

## ÚJABB ADATOK A KARDOSKÚT-PUSZTAKÖZPONTI FEHÉRTÓ ALGAVEGETÁCIÓJÁHOZ

Írta: KISS ISTVÁN

### I. Bevezetés

A tiszántúli Dél-Alföld szikes területei között igen nevezetes a Békés megyei Kardoskút község nyugati határrésze, a Pusztaközpontnak nevezett terület. Ennek elszikeseedett részén fekszik a Fehértó, amely környezetével együtt átmenetet képvisel a szerkezettel rendelkező és szerkezet nélküli szikes talajtípusok között. Oros-házától DDNy-ra mindössze 11—12 km-re fekszik, s természeti viszonyaiban még mindig számos ősi jelleget őriz. Kardoskút ugyanis a legutóbbi időben végzett határ-rendezésig Hódmezővásárhely határához tartozott, s mivel attól viszonylag messzire esett, csak kisebb mértékben került a városi kultúra befolyása alá. A táji környezet érintetlenségének látszata elsősorban a Fehértó medrétől ered, amely nyaranként kiszárad, s alzatát olykor vakítóan fehér sókivirágzásos réteg borítja.

A kardoskúti Fehértó NY—K-i irányban húzódik. Hossza 4—4,5 km, szélessége a keleti részén csak 60—80, nyugati részén 400—500 méter. Területe kb. 100 hektár. A mai tó egykori őse MOLNÁR és MUCSI vizsgálatai szerint [27] két részből álló folyómeder volt, amely a holocénban vágódott be a pleisztocén felszínbe. A nyugati folyómederrész kisebb, a keleti nagyobb lehetett, s ez utóbbi a mai tó tengelyvonalától dél felé fordulva haladt tovább. A bevágódás után a medrek feltöltődtek, s erre következett a még napjainkban is tartó morotvatavi szakasz. MOLNÁR és MUCSI azt is megállapították, hogy e két folyómeder rész egymástól már a pleisztocéntól kezdve eltérően fejlődött. Ez az eltérő fejlődés tükröződik talán még ma is a tómeder és környéke talajviszonyaiban, s részben sótartalmában is.

A természeti viszonyok szempontjából a kardoskúti Fehértó és környéke főként a vízfeltörések különböző formáiról nevezetes [19, 21]. A vízfeltörés jelenségeit itt találtuk legfeltűnőbbeknek. Ezek kiválóan szemléltetik a talajtannak azt a megállapítását, hogy a szikes talajok ún. hidrogenetikus talajok. Hidrológiai szempontból nagy figyelmet váltottak ki az ún. „forrás-kutak” vagy túlfolyó kutak, amelyek időnként teljesen megtelve „kiöntenek”. A tó nyugati részén a déli part közelében 3, a tómedertől északra 2, a tó keleti részén pedig a déli és északi partmelléken 1—1 ilyen kút található. Távolabb még egyéb ilyen kutakról is beszéltek. Legnevezetesebb a tó keleti felének déli oldalán a Farkas-féle tanya tóparton álló kútja, amelyből évi rendszerességgel tavasz elejétől nyár elejéig szüntelenül csordogál kifelé a víz a valamivel mélyebben fekvő tóba. E vízmennyiség percenként néhány liter, maximálisan egy kisebb vízcsap produkcióját is elérheti, ezért a tó vízháztartására sem lehet közömbös. Ottani egyik hagyomány szerint a kardoskúti pusztának a neve is egy régi ilyen kútjától származik, amelyben egykor török-időbeli kardokat találtak.

Talajtani és hidrobiológiai szempontból még jelentősebbeknek találtuk a kardoskúti pusztán azokat a vízfeltöréseket, amelyek a száraz legelőn vagy a teljesen keményre száradt tőfeneken nedves vagy sötét sáros foltokként mutatkoznak.

E vízfeltöréssel járó jelenségek döntő mértékben járulnak hozzá ahhoz a képhez, amely a szikesek foltos „tarkaságában” vagy mozaikosan heterogén jellegében nyilvánul. A felnyomódó víz nemcsak oldott sókat, hanem talajkolloidokat és finomabb vagy durvább talajalkotórészeket is a felületre hoz, s azokat a kiválás sorrendjében a felületen eltereti. Így a talaj felülete a fizikai és kémiai sajátságok tekintetében foltossá válik, a regradáció feltűnő foltokban jelentkezik, s még az egyes foltokon belül is fizikai és kémiai különbségek jöhetnek létre. A vízfeltöréssel járó foltok többnyire éveken át azonos helyeken mutatkoznak, s rendszerint a szikes regradáció szélsőséges fokát képviselik.

A változások függvénye a növénytakaró képe is. A növényzet mind a szikes legelőn, mind a kiszáradt tőfeneken igen érzékenyen jelzi a talaj fizikai és kémiai viszonyaiban beálló változásokat. A vakszikes foltok többnyire egybeesnek a tartósan „működő” vízfeltöréssel járó foltokkal, azaz a vakszik létrejöttéhez a vízfeltörés nyíltabb vagy rejtett formája igen jelentős mértékben hozzájárul. Kardoskúti tapasztalataink azt mutatják, hogy a vízfeltörések a szikesek padkásodásában is szerepelhetnek. A kardoskúti Fehértó déli oldalán elterülő legelőn, a Czuczai tanyától délre, erősen padkás a térszín. Itt a padkák növényzet nélküli meredek oldalán olykor vízfeltöréseket is észleltünk. E terület nyugati szegélyén 1—2 négyzetméteres fűvel borított kipúposodások is találhatók, amelyeknek a teteje és az oldala feltűnően nyirkos még tartósan száraz időben is, amikor a környező mélyebb térszín talaja keményre száradt. Ezek is a vízfeltörések „rejtett” formái. E púpok között 1—2 olyan is akad, amelyeknek az oldalán már csak gyéren tenyészett a fű, s így ezek a növényzet képe alapján átmenetet mutattak a valódi padkás kiemelkedések felé. Ha az ilyen púpok oldaláról a körülmények összehatása révén teljesen eltűnik a növényzet, a kiemelkedés teljesen padkászerűvé válik. E feltételezést még az a körülmény is alátámasztja, hogy ezek az átmeneti jellegű kipúposodások többnyire a valódi padkák és a füves kipúposodások közötti zónában helyezkednek el.

A vízfeltöréssel járó foltok nedves-sáros felületén algalatömegtermékek is kialakulnak. Ezek indikátorai annak, hogy a feltörő vízzel nemcsak sók és talajalkotórészek, hanem az algák növekedésére serkentően ható bomló szerves anyagok is a felszínre kerülhetnek. Gyakran tapasztaltuk, hogy a vízfeltöréssel járó foltok felületi „talajvirágzása” bizonyos idő múlva eltűnik, de közvetlenül a felszín alatt 1,5—2 mm-re rendszerint megtalálható egy másik algaréteg, az algák kriptogén vagy kryptovegetációs tömegterméke. A második szint alatt hasonló rétegzáródással még egy harmadik vagy negyedik kryptovegetációs tömegtermékek szintje is mutatkozhat. Ez esetben egymásról szinte lapszerűen választhatók vagy foszlathatók le az egyes rétegek. Ez a szerkezet arra enged következtetni, hogy az időszakonként feltörő víz a magával hozott anyagokkal a korábban kialakult felületi tömegterméket lefedi, s az így keletkezett újabb felületen tömegtermékek jönnek létre. Az egyes rétegek talajvázellátásait a folyton gyarapodó algalatömegekkel a feljutó szerves vagy szervetlen talajkolloidok többé-kevésbé egységes lemezzé fogják össze.

Kardoskúti talajmintákkal kísérleti megfigyeléseket végeztünk a feltételezett serkentően ható anyagokra vonatkozóan is. Az első talajmintákat a teljesen kiszáradt és szürkésfehér kivirágzásos tőfenekek nyugati részén 1963. IX. 22-én 3 vízfeltöréssel járó regradációs foltokról vettük, valamint olyan helyekről, amelyeknek talajfelületén sem akkor, sem korábban vízfeltöréssel járó jelenségeket nem észleltünk. A vízfeltöréssel járó foltok jó részét száraz és regradációs „sós” felületűek voltak, s az algalatömeg-termékek a felszín alatt, kryptovegetációsán kezdtek kialakulni. Rövid leírásuk a következő:

*Első folt:* kb. 1,2 m átmérőjű felület, 2—3 mm-es mélységben kryptogén „talajvirágzással”. A tömegprodukciót a *Spirulina Meneghiniana* ZAN., *Oscillatoria neglecta* LEMM., *Oscillatoria Schultzii* LEMM., *Phormidium fragile* (MENEH.) GOM., valamint a *Lyngbya Martensiana* MENEH. alkotta.

*Második folt:* kb. 5,3×1,7 m kiterjedésű „túródásos” regradációs felület, 9,5 pH-val. A környező pH-ja csak 9-nek mutatkozott. Tömegprodukcióját a *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB., *Oscillatoria brevis* KÜTZ., *Lyngbya Martensiana* MENEH. és *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila* KISS kezdte kialakítani.

*Harmadik folt:* ugyancsak „túródásos” regradációs felület, kb. 3 m-es átmérővel és 9,6 pH-val. A környező talaj pH-ja 9,1—9,2. Létrehozó algafajai között az *Oscillatoria brevis* KÜTZ., *Oscillatoria angustissima* W. et G. S. WEST, *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM., valamint a *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS mutatkoztak.

A kiválasztott vízfeltöréss-regradációs foltok vizsgálatra főként azért voltak alkalmasak, mert nem a száraz talajfelületen, hanem az alatt, kryptogén módon kezdtek kialakulni. A laboratóriumi megfigyelések során a regradációs foltok talajmintáinak egy részét naponta nedvesítettük, s összehasonlítottuk az ugyancsak naponta nedvesített nem vízfeltöréss foltok mintáival. Két hét alatt minden regradációs folt talajmintáján jelentkezett a tömegprodukció, míg a nem vízfeltöréss helyek mintáinak felületéről a tömegprodukciós színeződés elmaradt. Ugyanezt a kísérletsort oly módon is elvégeztük, hogy a regradációs talajmintákból a kryptogén algaréteget eltávolítottuk, s a talajmintákra többszöri átmosással nyert algatömegeket vittünk. A regradációs foltról származó talajminták többségén már két hét alatt mutatkozott kezdeti tömegprodukció, míg a nem vízfeltöréss helyekről származó talajminták között csak néhányánál és jóval később lehetett észlelni valamelyes vegetációs színeződést. A serkentően ható anyagok tehát a vízfeltöréss foltok száraz felszíni részében is jelen voltak, a száraz tófenék nem vízfeltöréss helyein pedig csak kisebb mértékben, vagy hiányoztak. Hasonló kísérleteket 1969 nyarán a szabadban is végeztünk a kiskundorozsmai Nagyszék területén. Itt a naponta öntözött nem vízfeltöréss felületeken a vízfeltöréss felületekről származó algák egyetlen esetben sem hoztak létre tömegprodukciókat.

A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó algavegetációját a 30-as évek második felében kezdtem tanulmányozni, miután az Orosháza környéki vizek belső övezetének algaflóráját nagy vonásokban már feldolgoztam. A bioseston-próbák vételét 1938. júliusában kezdtem, s 1942 végéig 19 alkalommal gyűjtöttem. A vizsgálatokat 1955-ben és 1957-ben vett vízmintákkal tovább folytattam, s 1958-tól évi rendszerességgel végeztem. Egyben javaslatot tettem a tó behatóbb vizsgálatára, valamint a terület természetvédelmére is, mert arra döbbsentem rá, hogy itt a szikésekre irányuló természetkutatás ritka, illetve még nem, vagy alig ismert jelenségekkel is találkozhat.

A kutatás igen kedvezően alakult 1963—64-ben, mivel a M. Tud. Akadémia Szegedi Bizottsága jelentős támogatást biztosított a komplex vizsgálatok megvalósítására. Így vált ismertté a terület geológiája, valamint a tó vizének fizikai és kémiai természete [27, 35]. A kardoskúti Fehértó és közvetlen környéke 1966-ban került a természetvédelmi törvény hatálya alá [36]. A komplex vizsgálatokban több szegedi intézmény számos kutatója dolgozott, akiknek munkáját MEGYERI JÁNOS hangolta egybe.

A következőkben röviden áttekintjük a kardoskúti Fehértó vizének természetére vonatkozó újabb ismereteket, majd az algavegetáció életében és összetételében beállott változásokról és azok ökológiai vonatkozásairól szólnunk.

## II. A kardoskúti Fehértó vizének fizikai és kémiai viszonyai

Mai ismereteink szerint a vízi élet szempontjából az átlátszóság, a pH-viszonyok, valamint a víz sóinak mennyisége és minősége, illetve a szennyező anyagok jelenléte a legdöntőbb tényezők. Ezek közül az átlátszóság és a pH adatai az egész vizsgálati időszakra, vagyis 1938-tól kezdve ismertek, a víz sótartalmát és egyéb fizikai vagy kémiai sajátosságait a komplex vizsgálatok tárták fel. A víz fizikai és kémiai természetét SZÉPFALUSI vizsgálatai alapján ismertetem [35], az átlátszóság és a pH többi adatait saját méréseim szerint adom.

A gyűjtések idejét, helyét, valamint az átlátszóság és a pH értékeit az 1. táblázat az egész vizsgálati időszakra vonatkozóan ismerteti. A 2. táblázat az 1963—64-es időszak vízkémiai és fizikai viszonyairól tájékoztat.

A táblázatok alapján a következők állapíthatók meg:

1. Az átlátszóság értékei többnyire 10—30 mm között ingadoznak. A komplex vizsgálatok során mért minimum 5, a maximum 93 mm-es érték volt. De még ez a „maximum” is messze elmarad a Duna—Tisza-közi mélyebb szikes tavak, pl. a Kunfehértó vize átlátszóságától, amelyre a 200 mm feletti értékek jellemzők. A kardoskúti Fehértó, s általában a tiszántúli szikes tavak vizének nagyfokú szürkés-fehéres zavarosságát a szikes talaj „A” szintjéből kimosódott kolloidok okozzák. Tőlük ered a tejszerű opalizálás.

2. A víz erősen lúgos ugyan, de ugyancsak elmarad a meszes-szódás szikes talajok tavainak lúgossága mellett. Kardoskúton a pH 8—9,5 között ingadozik. Télen és tavasszal 8—8,5, de júniusra eléri a 9-et, vagy 1—2 tizeddel följébe emelkedik. A maximum 9,7 volt 1942. júliusában, a nagy „árvíz” után, közepes vízállásnál. A 10 vagy annál nagyobb érték csak a tófenék maradványvizeiben észlelhető. A lúgossági fok tavasztól nyár elejéig 20—50 W° között mozog, maximumát a besűrűsödő vízben éri el. Ezek az értékek is magasak, de valamivel kisebbek a Duna—Tisza-közi tavak lúgossági fokánál.

3. A víz összes keménysége kis értékű, a tavaszi és nyári hónapokban 4—5 nK°-nál mozog, s maximumát az őszi-téli és koratavaszi csapadékesés idején éri el. E sajátosságos jelenségeket talán az okozza, hogy a víz nyáron több mint 10-szeresen töményebbé válik, s a Ca és Mg sók részben kiválnak.

4. A kardoskúti Fehértó vizének oldott sótartalma igen nagy. Télen az érték valamivel több mint 2000 mg/l, amely nyár közepére 7—8000-re emelkedik. A sótartalom értéke az erősen bepárlódó vízben több tízezres értéket is elérhet. Így a Farkas tanya mellett 1963. júliusában 20 000 mg/l, 1964. júliusában pedig 40 000 mg/l össz sótartalom mutatkozott.

5. A vezetőképesség értéke télen alacsony; tavasszal általában 2000 felett mozog, majd nyár elején a még jelentős mennyiségű vízben túlhaladhatja a 6000-et, nyár közepére pedig az erősen töményedő vízben jóval 10 000 fölé emelkedik.

6. A Fehértó szikes jellege is a nátriumhidrokarbonát túlságosan nagy mennyiségétől ered. A Na<sup>+</sup> mennyisége télen 800, koratavasszal 500—600 mg/l körül mozog. Ez egyes Duna—Tisza-közi tavak téli értékeihez hasonlítva is jelentős. Ez az érték tavasz közepén a még mindig nagy vízálláskor 1900 mg/l-re ugrik fel, a tavaszvégi közepes vízálláskor túlhaladhatja a 9000-et, s nyár közepére a besűrűsödő vízben 32 000 mg/l értékre emelkedhet. A HCO<sub>3</sub>-anion ingadozása hasonló képet mutat. Télen és koratavasszal 1000—1300 mg/l az érték, május végén 3000 fölé ugrik, majd nyár közepére a 4400 mg/l értéket is meghaladja. Nyáron az erősen besűrűsödő víz 9000 mg-nál több hidrokarbonátot is tartalmazhat literenként. A karbonát-

I. táblázat

A kardoskúti Fehértó vizének átlátszósága, pH-ja és a bioseston-próbák vételének helye az 1938—1968 közötti időben

Sor-szám	Mintavételi időpont	Mintavételi hely (a tó déli vagy északi oldala)	Átlátszóság mm-ben	pH-érték
1.	1938. június 9.	A tó északi oldala	17	9,0
2.	nóvember 21.	A tó északi oldala	20	8,5
3.	1939. március 9.	A tó északi oldala	35	8,2
4.	június 5.	A tó északi oldala	15	9,5
5.	nóvember 7.	A tó északi oldala	25	8,6
6.	december 20.	A tó északi oldala	30	8,2
7.	1940. március 12.	A tó északi oldala	30	8,0
8.	május 4.	A tó északi oldala	30	8,0
9.	június 12.	A tó északi oldala	25	9,0
10.	augusztus 8.	A tó északi oldala	20	9,0
11.	október 10.	A tó északi oldala	25	8,4
12.	december 17.	A tó északi oldala	30	8,0
13.	1941. február 5.	A tó északi oldala	25	8,3
14.	május 4.	A tó északi oldala	20	8,6
15.	június 10.	A tó északi oldala	20	9,0
16.	nóvember 6.	A tó északi oldala	30	8,2
17.	1942. április 8.	A tó északi oldala	25	8,5
18.	június 10.	A tó északi oldala	20	9,7
19.	október 11.	A tó északi oldala	25	8,6
20.	1955. július 20.	A tó északi oldala	12	9,2
21.	1957. május 26.	A tó északi oldala	25	8,3
22.	október 20.	A tó északi oldala	20	8,6
23.	1958. szeptember 14.	A tó északi és déli oldala	17	9,0
24.	szeptember 28.	A tó északi és déli oldala	—	9,2
25.	1959. június 14.	A tó északi és déli oldala	20	8,7
26.	1960. május 26.	A tó északi és déli oldala	20	8,7
27.	1961. július 26.	A tó északi és déli oldala	16	9,2
28.	augusztus 4.	A tó északi és déli oldala	10	9,4
29.	október 2.	A tó északi és déli oldala	10	9,2
30.	1962. május 9.	A tó északi és déli oldala	20	8,5
31.	május 29.	A tó északi és déli oldala	15	8,7
32.	július 19.	A tó északi és déli oldala	10	9,4
33.	október 18.	A tó északi és déli oldala	—	—
34.	1963. április 6. (!)	A tó déli oldala	22	8,7
35.	május 25. (!)	A tó déli oldala	20	8,7
36.	július 6. (!)	A tó déli oldala	19	9,3
37.	szeptember 22.	Északi és déli oldal	—	9,0
38.	1964. április 8. (!)	A tó déli oldala	25	8,2
39.	május 28. (!)	A tó déli oldala	20	8,8
40.	július 15. (!)	A tó déli oldala	15	9,2
41.	augusztus 27.	Északi és déli oldal	10	9,4
42.	szeptember 6.	Északi és déli oldal	—	9,0
43.	december 11. (!)	Északi és déli oldal	—	8,3
44.	december 29.	A tó északi oldala	—	8,2
45.	1965. május 14.	Északi és déli oldal	23	8,4
46.	július 20.	Északi és déli oldal	16	9,3
47.	1966. július 18.	Északi és déli oldal	12	9,2
48.	július 24.	Északi és déli oldal	15	9,4
49.	1968. május 19.	A tó déli oldala	20	8,7

(!) A M. Tud. Akadémia Szegedi Bizottsága szervezésében végzett vizsgálatok és gyűjtő-utak.

tartalom télen és koratavasszal kicsiny, május végére azonban már az 500 mg/l értéket is túlhaladja, s július közepére 4000 mg/l érték fölé emelkedhet.

7. A klorid-tartalom viszonylag nagy. Télen és koratavasszal 300—500 mg/l, május végén 800-nál több, július közepére pedig az 1500 mg/l értéket is meghaladja. Az érték 1963. VII. 6-án 4000 mg/l volt a töményedő vízben.

8. A szulfát-tartalom is jelentős. Téltől tavaszig 80—140 mg/l értékű, nyáron kevesebb.

9. Az ammónia-tartalom kicsiny, 1—3 mg/l, a nitrit és nitrát még ennél is kevesebb vagy semmi. Ugyancsak jelentéktelen a vízben oldható szilikát mennyisége: 10 mg/l-nél kevesebb, vagy semmi. Minimum-értéke nyáron mutatkozik.

10. Az előbbieik alapján megállapítható, hogy a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó vize kation szerint nátriumos-magnéziumos, anion szerint pedig karbonátos-hidrokarbonátos-kloridos felszíni víz. A kationok és anionok aránya nem mindénütt egyforma. Kitűnt ez a  $\text{Ca}^{++}$  és  $\text{Mg}^{++}$  viszonyának ingadozásaiban is. A tó nyugati felében, a Czuczi tanya táján a víz összetétele kiegyenlítettebb, mindenkor a  $\text{Mg}^{++}$  dominál, keletebbre viszont, a Farkas-féle tanya táján vett vízmintákban a  $\text{Mg}^{++}$  és a  $\text{Ca}^{++}$  ingadozása határozott jellegű. A foltos „tarkaság” jelensége tehát itt is mutatkozik, ami nyilván a talajbeli foltos különbségekre, illetve ezek részbeni okozóira, a vízfeltörésekre vezethetők vissza.

E sóösszetételbeli „tarkaság” alighanem összefüggésben áll e terület geológiai múltjával is. MOLNÁR és MUCSI [27] szerint a mai tó őseként szereplő két ősi folyómeder-rész története már a pleisztocéntól kezdve eltérő volt. Ez a történeti különbség tükröződik abban is, hogy a tó nyugati része vízfeltörésekben sokkal gazdagabb, ami a tó vízében is felületrészenként különbségeket, „foltosságot” okoz. Azt is észleltük, hogy a délnyugati partmelléken levő ástott kutak vize (Czuczi tanya, volt Égető tanya) legalább néhány tizeddel nagyobb pH-értékű, mint a tó keleti felére eső Farkas-féle tanya kútville.

### III. Az algavegetáció összetétele és az utóbbi időben észlelt változásai

A kardoskúti Fehértó mikrovegetációjáról 1959-ben megjelent munkámban [16] az 1938—42 és az 1955—57 közötti időszakban végzett vizsgálataimat ismertetem. Az 1958—68 között végzett újabb vizsgálataimról jelen munkámban számolok be. Ez utóbbi 10 évben itt végzett munkám főként arra a régebben felvetett kérdésre irányult, hogy a szikésekre az algák mely fajtái jellemzők. Az Orosháza környéki szikések mikrovegetációjáról 1939-ben megjelent értekezésemben [15] a szikes biotopokat vezető szerepű és közös speciéseik alapján próbáltam jellemezni. E kb. négy éves munka során az Orosháza, Pusztaföldvár és Csorvás határában megvizsgált biotopok között 6 típust is meg lehetett különböztetni. Pl. a Gyopáros és a Kerektó kvalitatív és kvantitatív tekintetben csaknem azonosak voltak, viszont a tőlük nem messzire fekvő Sintergödör egészen egyéni vonású, s az előbbieik teljes ellentéte volt. Korábban [18] azt is kifejtettem, hogy a szikésekre legjellemzőbb fajok kérdésében „...aligha lehet néhány vízminta megvizsgálása alapján válaszolni. Évek során át rendszeres gyűjtés adatai szükségesek mindenekelőtt a gyakoriság és tömegjelenlét viszonyainak tisztázására. Ezeknek az adatoknak a kiértékelésénél figyelembe kell venni az évszakot, a csapadékviszonyokat, a víz koncentrációját, pH-ját és a szennyezettség fokát. Végül mindezt nem egyetlen víztípuson, hanem több tó vízének lehetőleg egyidejű vizsgálata alapján kell végezni, hiszen a szikes vizek fizikai és kémiai sajátosságai jelentősen különbözhetnek egymástól”. *Abból az általá-*

nosan elfogadott tényből kiindulva, hogy a szikes tavak mikro- és makrovegetációját elsődlegesen a substratum, a szikes talaj minősége befolyásolja, sok idői és munkát fordítottam a főként itt felismert vízfeltöréses és sós-regradációs jelenségek algológiai szempontú tanulmányozására [19, 21—22]. A szikes talaj pedig többféle, ennek megfelelően többféle lehet a szikes víz is.

A szikes talaj összetételében kationként a  $\text{Na}^+$  dominál, főként a  $\text{HCO}_3^-$ , kisebb mértékben a  $\text{Cl}^-$  és  $\text{SO}_4^{2-}$  anionokkal, ezért az ún. sókedvelő (halophil) növények nátrium-kedvelőknek (natrophil) is nevezhetők. E növények a nátriumot magukban nagyobb mennyiségben fel is halmozhatják, s ásványos táplálkozásukban a nátriummal a káliumot bizonyos mértékig helyettesíteni is képesek. A nátrium azonban ezeknél is inkább csak növekedést elősegítő hatású, s a nátriumot végső esetben nélkülözni is tudják. A nátrium és a kálium a plazma hidratációját szabályozzák, a hidratáció pedig minden élő rendszer egyik elsődleges „mozgatója”.

A *halophilia* és a *natrophilia* az algák körében még kevésbé feltárt. A „halophil” és a „natrophil” természet sok vonásban rokonok lehetnek, mert az ósszótartalom-ban a nátrium dominál, vagyis a sótűrési mértékében elsősorban a nátrium-tűrés tükröződik. A *halophilia* és a *halotolerantia* olyan sókoncentrációk kedvelését vagy tűrését jelentik, amelyekben a nátrium a vezető szerepű. Ezek alapján a szikes vizekben található algák közül leginkább sótűrőknek és jellemzőknek azok tekinthetők, amelyek a sós és brackos vizekben is előfordulnak. Ezek bizonyos hányada *euryhalin*, mivel a sókoncentráció tág határai között képesek tenyészni.

A szikes vizekben található algák között azonban sok az olyan is, amely nem sós vagy szikes vizekben is él, azaz *limnikus* jellegű is, ezért ezek megjelölésére a *limnikus-euryhalin* vagy *limno-euryhalin* kifejezések alkalmazhatók. De ugyanekkor figyelembe kell venni azt is, hogy a szikes vizek algái egyben *euryionikusak*, azaz a pH-érték tág határai között tenyésznek. A szikes vizek jellemző algái tehát tág megjelölésben *euryhalin*, s még pontosabban jelölve talán *euryhalin-euryionikus-limnikus szervezetek*. Ez a beosztás ökológiai tényeket tükröz, ezért alkalmazása feltétlenül hasznos és szükséges.

A nagy koncentrációbeli különbségek tűrése azonban a sós és szikes vizek algái esetében nagyon is viszonylagosnak látszik, s jelentős mértékben függ a vízben levő organikus tápanyagok és növekedést vagy fejlődést serkentő vegyületek jelenlétéről. Már a harmincas években megállapítottam, hogy a sekély szikes vizekben magas pH-érték mellett is lenyűgözően gazdag és változatos *Euglenophyta*-vegetáció alakul ki akkor, ha a vízbe „trágyaként” szereplő anyag, pl. trágyalé jut. Erősen besűrűsödött, 9—9,4 pH-jú és trágya-anyagokkal szennyezett volt az Orosháza melletti Kis-Szék egyik kis szikes biotopjának vize, s ebben egyidőben többféle *Euglena*, *Phacus*, *Lepocinclis*, *Trachelomonas* és *Strombomona* species alakított ki tömegprodukción. Ezek a vegetációs színeződést okozó tömegprodukción 1934. X. 7-től 1937. VII. 22-ig, tehát csaknem 3 évig tartottak, szinte egyfolytában, s uralkodó speciei időközönként váltogatták egymást [15]. A 3 év alatt e vegetációs színeződésben összesen 118 féle algaszervezet fordult elő, mégpedig a következő taxonómiai megoszlásban: *Euglenophyta* 89, *Chlorophyta* 25, *Cyanophyta* 4. Ugyan-csak e vizsgálatok során az Orosháza melletti „Békás-tó” nevű szikes mocsárban a *Phacus pyrum* önállóan kialakított tömegprodukciónját észleltem. Ezek az észlelések már akkor „kellemetlen” ellentmondásban álltak avval a szintén valóságban nyugvó megállapítással, hogy a sós és szikes vizekre inkább a kis fajszám jellemző. Igen, ez a kevésbé szennyezett szikes vizek esetében helyes megállapítás.

A lúgos közeg tűrése néha feltűnő hidegtűréssel is párosulhat. A 40-es évek elejétől több esetben észleltem, hogy az *Euglena viridis* télen, szikes és nem szikes

## 2. táblázat

*Adatok a kardoskúti Fehértó vizének fizikai és kémiai sajátosságairól*  
(Szépfalusi J. nyomán)

[illegible]



biotopokban olykor nemcsak a jég alatti vizet, hanem magát a jeget és havat is zöldre színezte tömegprodukciónál [20]. A kakasszéki szikes rét egy kis mocsaras laposában 1962—63 telén *Euglena viridis* által létrehozott „talajvirágzásos” bevonatot észleltünk a 9,5 pH-jú nedves szikes talaj felületén [20]. A lekerekedett gallert-burkok vagy burok nélküli sejtek a laboratóriumi vizsgálatok során, talán elsősorban a mikroszkópi megvilágítás hatására, vegetatív alakjukat vették fel és többnyire élénk mozgásba kezdtek. Ez az *Euglena*-tömeg a később leeső majd olvadóban levő hóba is behatolt, s a hófelületen a lábnyomok zöldes árnyalatúakká váltak. E jelenség onnan származott, hogy 1962 őszén a mocsaras terület e részébe trágyaleves víz jutott, amelyben az *Euglena viridis* rövidesen vízvirágzást hozott létre. A víz eltűnésével az *Euglena*-tömegek továbbra is „talajvirágzásos” bevonatot alkottak. Valószínű, hogy az *Euglenák* egy része a fagy hatására élettanilag károsodott vagy elpusztult, más része azonban a rövidebb fagyos időszakokat is elviselte. Lehetséges, hogy így a populációban a hideget jobban tűrő biotípusok kiválogatódtak.

A fokozott sókoncentráció és a hideg túrésére vonatkozólag hasonló, de még nagyobb mérvű jelenséget észlelt VÄLIKANGAS finn kutató [44], aki 1922-ben közölte, hogy az *Euglena viridis* a Helsinki-i kikötő jegét és az alatta levő vízréteget hatalmas tömegprodukciónál színezte. Az *Euglenához* gyakran tömegesen társult a *Cryptomonas erosa* var. *reflexa* is. A Helsinki-i tengerből vize a tömegprodukción helyén brack-jellegű és erősen szennyezett volt a városi szennyvíz betorkollása miatt. Ez esetben is valószínű, hogy a befagyást túlélő szervezetek egyben euryhalin jellegűek is voltak, s hogy e tömegprodukción jelenség létrejöttét a vízbe jutott bomló szervesanyagok igen kedvező edafikus hatása váltotta ki. VÄLIKANGAS megemlíti, hogy a brack-vízi tömegprodukción létrehozó *Euglena viridis* kisebb méretű volt a LEMMERMANN által megjelölt méretnél, s színe is világosabb zöldnek mutatkozott a közönséges belvizi alakokénál. Gyakran hasonló a helyzet a szikesvízi algáknál is. Ezek mérete rendszerint kisebb az irodalom által megjelöltnél, s színük is többnyire halványabbnak mutatkozik.

Az előbbieket arra engednek következtetni, hogy édesvizeink közönséges algái bizonyos bomló szervesanyagok kedvező edaphicus hatására a szélsőséges sókoncentrációval és lúgossággal szemben is meglepő toleranciára képesek. Úgy tűnik, hogy az algák részére táplálékul szolgáló szerves anyagok egyben „védő” szerepet is játszanak a nagyobb sókoncentráció károsító hatásával szemben. A kardoskúti Fehértó nyáron erősen besűrűsödő „maradványvizeiben” egyes *Cyanophyta* és *Euglenophyta* fajok feltűnő tömegprodukciónat hoznak létre. A kémiai elemzések szerint a kardoskúti Fehértó besűrűsödő „maradványvizében” a  $\text{Na}^+$  több tízezer, a  $\text{HCO}_3^-$  pedig több ezer mg/l mennyiségben lehet jelen. E „maradványvizek” részben vízfeltörések által tápláltak, s így a mélyből felkerülő szerves bomlástermékeket is bőven tartalmazznak. Feltételezhető, hogy a *halotolerans* vagy *natrotolerans* tömegprodukción létrejöttének feltételei között e bomló szervesanyagok is szerepelnek.

A magas pH-értékkel és sókoncentrációval szembeni nagyfokú toleranciának azonban még genetikai alapja is lehetséges. Feltételezhető, hogy valamely rendszertani fajon belül több, állandósultan különböző toleranciájú egyedcsoport, ökológiai alfaj vagy ökotípus létezik, amelyeken belül még további kisebb, biotípusos különbségek is lehetségesek. Ez esetben az erősen lúgos és nagy nátriumtartalmú vízben kialakuló tömegprodukción nyilván azt jelenti, hogy a faji populációban a nagyobb toleranciával rendelkező biotípusok, vagy a legnagyobb toleranciájú biotípus egyedei szaporodnak fel hatalmas mértékben.

Az ökotípusos vagy biotípusos különbségek lehetőségét az *Oscillatoria brevis*

ökológiájában szerzett kísérletes tapasztalataink nyomán gyaníthatjuk. Az *Oscillatoria brevis* tapasztalataink szerint a Dél-alföldi szikesekben a legtágabb miliő-spektrummal és igen nagy ökológiai valenciával rendelkező fajnak mutatkozik. A szikesvízi planktonban is előfordul, de a vízfeltörések felületét is leggyakrabban színezi tömegprodukcióival. „Talajvirágzásos” tömegprodukciót azonban jó minőségű termőtalajokon is alkothat. Úgy látszik, hogy e két különböző termőhely két különböző ökotípus egyedeivel népesül be. Tapasztaltuk, hogy egy 7,5 pH-jú kerti föld „talajvirágzásából” származó *Oscillatoria-trichomák* e kerti talajjal készített vizes tenyészetekben tovább szaporodtak, s 3—4 hét múlva az üveghengerek falán fejlett, kékeszöld lepedéket hoztak létre. Ugyanez nem sikerült, ha a tápoldat készítéséhez fele arányban 9,3 pH-jú, a kiskundorozsmai Nagyszék területéről származó meszes-szódás szikes talajt is használtunk. Ez utóbbi esetben csak kb. 8 hét múlva mutatkozott kevéssé fejlett kékeszöld lepedék. E kérdés igen jelentős. De további vizsgálatokat igényel még annak eldöntése is, hogy e jelenségek kialakulásába a környezet részéről milyen egyéb körülmények szólnak bele.

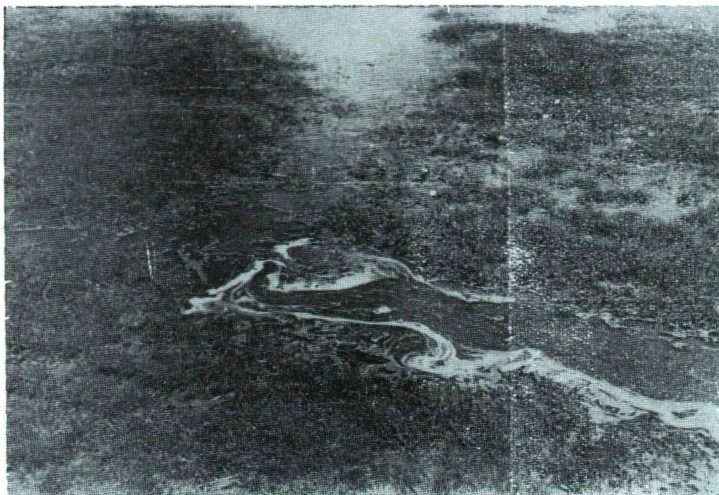
A szikes vizekben előforduló fajok között UHERKOVICH [40] megkülönböztet limnikus, euryhalin-limnikus és brack-vízi-sósvízi szervezeteket. Ez az ökológiai kategorizálás feltétlenül helyes kezdeményezés, amely további vizsgálatokra készítet. Magam a sótartalom és a pH-érték, illetve a gyakoriság alapján próbáltam a szikesekre jellemzőnek mondható fajokat megjelölni [18]. A kloridos-sósvízi és a brack-vízi szervezetekre vonatkozólag nincs tapasztalatunk, ezért a következőkben is csak a szikesvízi sókoncentráció és pH-érték tűrése alapján próbáljuk megjelölni a szikes vizekre leginkább jellemzőnek látszó szervezeteket. A nagy pH-értékkel szembeni tolerancia kihangsúlyozása céljából ezeket *euryhalin-euryionikus-limnikus* kifejezéssel jelölöm.\* E jelölés is csak kezdeti, mert a jellemző fajok, vagy a szikes körülményekhez állandósultan alkalmazkodott ökotípusok és biotípusok kérdése csak genetikai és fiziológiai kísérletekkel dönthető el.

A következő rendszertani felsorolás a fajokat csak röviden jellemzi. Az előfordulást a 23—49-ig terjedő számok valamelyike jelöli. Ezek az 1. sz. táblázatban szereplő gyűjtések időpontjaira utalnak.

### Cyanophyta

1. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. A gömb alakú sejtek átmérője gallertburokkal együtt 9—11  $\mu$ . — 38—39. *Euryhalin-euryionikus limnikus species*.\*
2. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. Sejtjei burokkal 10—30  $\mu$  átmérőjűek, 2—4-esével egyesülve. — 30—31, *Eh-ei-l*.
3. *Gomphosphaeria aponina* KÜTZ. A nyálkaburkos sejtek megnyúlt tojás alakúak, csoportokba verődnek. Méretük: 6—10×3—5  $\mu$ . — 30—31, *Eh-ei-l*.
4. *Merismopedia punctata* MEYEN. A sejtek lazán négyesével állnak, kissé megnyúltak. Méretük: 2—3  $\mu$ . 35, 38.
5. *Dactylococcopsis raphidioides* HANS. A megnyúlt orsó alakú sejtek íveltek. Mérete: 15—20×2—3  $\mu$ . — 23—35, 38—39, 43—45, *Eh-ei-l*.
6. *Hydrococcüs rivularis* (KÜTZ.) MENEGH. A 3—4  $\mu$  átmérőjű sejtek *Chladophora fractára* halmazokba települnek. 26, 30, *Eh-ei-l*.
7. *Xenococcus Kernerii* HANS. A megnyúlt sejtek egymás mellé rendeződve *Cladophorára* települnek. Méretük: 6—8×3—5  $\mu$ . — 31, 43, *Eh-ei-l*.
8. *Synechococcus elongatus* NÄG. Az egyesével vagy kettesével álló sejtek kissé megnyúltak, néha íveltek. Méretük: 3—4×1,5—2  $\mu$ . — 35. *Eh-ei-l*.
9. *Synechocystis aquatilis* SAUV. A 3—3,5  $\mu$  átmérőjű sejtek egyesével vagy kettesével állanak. Belsejükben sötétebb foltocskák látható. 49. *Eh-ei-l*.

\* Rövidítése a továbbiakban: *Eh-ei-l*.



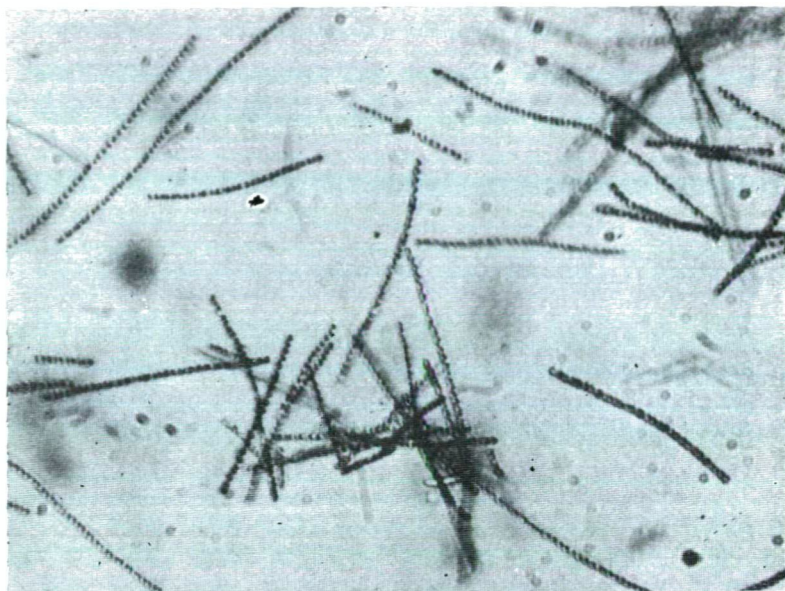
1. kép. A *Pelonema pseudovacuatolum* n. var. *kardoskutiensis* tömegprodukciója

10. *Pelonema pseudovacuatolum* LAUT. var. *kardoskutiensis* n. var. (I—IV. és VI. tábla). A trichomák ritkán egyenesek, többnyire kissé íveltek, a hosszúak több ízben is enyhén szabálytalanul görbültek. Szélességük  $4,5-6\ \mu$ , azaz a faji típus trichomáinál több mint kétszeres szélesebbek. A trichomák a harántfalaknál jelentősen befűződtek. A sejt belsejében rendszerint egyetlen nagy pseudovacuum található, amely többnyire szögletes, ritkábban lekerekített kontúrjaival a sejt térfogatának nagyobb részét kitölti. A vakuolumok alakja az egyes sejtek alakját is befolyásolja. A sejtek hossza a szélességgel kb. megegyezik, ritkán kisebb vagy nagyobb. Olykor két sejt gázvakuolumai fuzionálnak.

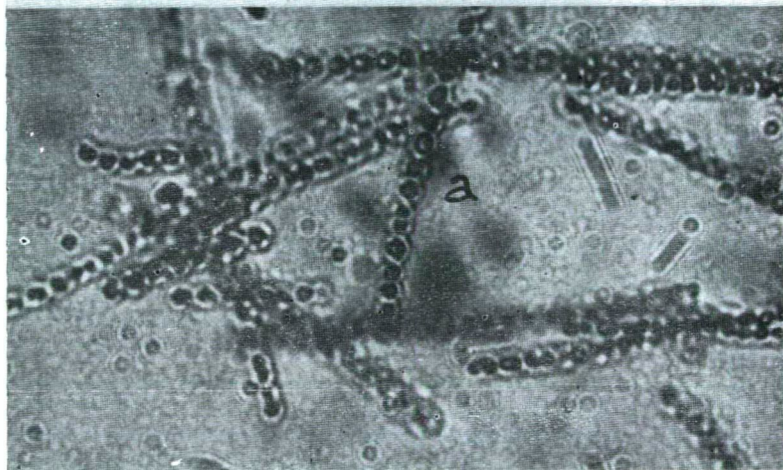
Kardoskúton aránylag gyakori szervezetnek mutatkozott, ezért innen neveztem el. Előfordulásai: 1960. V. 26., 1962. V. 9., 1964. IV. 8., XII. 29., 1965. V. 14., 1968. V. 19. Két alkalommal, 1962. V. 9-én és 1964. IV. 8-án vízvirágzásos tömegprodukciónak alkott. Az 1. kép az 1964. tavaszán kialakult vízvirágzást mutatja be, a Fehértó délnyugati végéről. A *Pelonema* tömegei a tóba torkolló csatorna vizét világos szürkészöldre színezték, s a felületen — mint az 1. sz. fényképen látható — világosabb és sötétebb csíkokat hoztak létre.

E szervezet jelentős mérvű variabilitást mutatott, különösen az 1964. IV. 8-i biosestonban. Az I. tábla 1—2. mikrofelvele, valamint a VI. tábla 6—7. képe az 1962. V. 9-i vízvirágzás anyagáról készült. A trichomák közepes hosszúságúak, 20—50 sejtből állók, s a harántfalaknál többnyire jelentősen és szögletesen befűződtek. A befűződöttség a 2. kép közepén az „a” jelzésű trichománál jól szembe-tűnik. E képen néhol a pseudovacuumok fúziója is látható. A II. tábla 1—2. mikrofelveletén az előbbi jellegzetes trichomákon kívül nagyjából négyszögletes sejtekkel rendelkező trichomák láthatók. Legjobban szemlélhető ez a II. tábla 2. képe „a” jelzésénél, amelyet a III. tábla 1. mikrofelveletén az „a” részletnél erősebb nagyításban láthatunk. A II. tábla 1. mikrofelveletének „b” részletét a III. tábla 2. képének „b” részlete mutatja be erősebb nagyítással. Hasonlóan a II. tábla 2. mikrofelveletén a „b” jelzés alatti trichomát a III. tábla 1. mikrofényképén a „b” jelzésnél láthatjuk erősebben nagyítva. A III. tábla 3. képén viszont már csaknem lekerekedett sejtekből álló trichomák szemlélhetők. Szögletes sejtek csak a kép alján az „a” és „b” jelzéseknél láthatók. A IV. tábla 1—2. mikrofényképei már teljesen lekerekedett





1



2

I. tábla. 1—2. kép: A *Pelonema pseudovacuatum* n. var. *kardoskutiensis* trichomái vízvirágzásos tömegprodukciónból. 1. = 300:1, 2. = 900:1.

gömb, vagy kissé a hossz tengely irányában összenyomott sejtű trichomákat ábrázolnak. Itt a sejtek szerkezete is eltérő: a sejtek középső részét világos tér foglalja el, amelyben itt-ott sötét szemcsék vagy foltok tűnnek elő. Ezek az eltérő trichomák az előbbi típusos *Pelonema* trichomákkal egybetartozóknak mutatkoztak, értelmezésük azonban még további vizsgálatokat igényel. *Eh-ei-l.*?

#### Diagnosis:

*Latitudo trichomarum latitudine speciei plus quam duplo maior est. Mensura latitudinis: 4,5—6  $\mu$ . Longitudo cellarum latitudini circiter par est, raro minor vel maior. Florem aquae quoque facere solet.*

11. *Nodularia spumigena* Mert. (V. tábla 1. kép „a” részlete). A trichomák szintelen hüvelylyel körülvettek, 9—10  $\mu$  szélesek. A korongszerű sejtek hossza 2,5—3  $\mu$ . A heterocysták szélesebbek a vegetatív sejteknél, s a kitarósejtek szélessége még ez utóbbiakét is felülmúlja. Nagy sötétűrő képességű faj, a „maradványvizekben” olykor tömegesen fordul elő. — 30—32, 34—40, 42. — *Eh-ei-l.*

12. *Nodularia spumigena* var. *minor* FRITSCH — (V. tábla 1. kép „b” jelzés). A trichomák 5—6  $\mu$  szélesek, sejtjei 2—2,5  $\mu$  hosszúak. A heterocysták viszonylag sűrűn állanak, s a trichomát számos kis részletre tagolják. — 30—32, 34—40. *Eh-ei-l.*

13. *Nodularia spumigena* MERTENS var. *fusca* n. var. (V. tábla 2. és 3. kép „a” részlete). A faji típustól világosbarna vagy barna, gyakran igen fejlett hüvelyével különbözik. A hüvely olykor barna kéregként borítja a trichomát. Az V. tábla 2. mikrofelvele egy olyan trichomát mutat be, amelyet a sötétbarna kéregszerű hüvely annyira beburkolt, hogy tőle a sejtek alig voltak láthatók. A 3. mikrofelvétel „a” jelzésű trichoma-része kérges barna hüvellyel burkolt, felső része azonban vékonyabb és sárgás hüvellyel fedett. A faji típussal társulva fordult elő: 30—32, 34—40. *Eh-ei-l.*

#### Diagnosis:

*Differt a typo species: Vagina fusca vel atrofusca, satis explicata, nonnunquam velut cortex atrofusca valdeque explicata trichomam obducit.*

14. *Aphanizomenon flos aquae* (L.) RALFS var. *Klebahnii* ELENK. A trichomák 3,5—4  $\mu$  szélesek, 4—5  $\mu$  hosszú sejtekkel. A tavaszi alakok sejtjei kevésbé, a nyáriaké viszont erősen vakuolizáltak. A trichomák rövidek, heterocysta és kitarósejtek nélkül. Ez utóbbiak hiánya a szikes vizekben jellemzőnek mondható. Gyakori vízvirágzásalkotó, vízvirágzását azonban itt nem észleltük. — 24—26, 33—34, 37—39, 43. — *Eh-ei-l.*

15. *Anabaenopsis Elenkini* MILL. — A trichomák ritkán érnek el egy teljes csavarmentet. A sejtek megnyúlt ellipszoidikusak, 5—6  $\mu$  szélesek és 8—10  $\mu$  hosszúak. A heterocysták átmérője 5—6,5  $\mu$ . — 29, 38. — *Eh-ei-l.*

16. *Spirulina maior* KÜTZ. A trichomák 2  $\mu$  szélesek, a csavarulatok tágassága 4—5  $\mu$ . Kevés egyedszámmal, de gyakran mutatkozott: 23—47, 49. *Eh-ei-l.*

17. *Spirulina tenuissima* KÜTZ. A 1,5—2  $\mu$  széles trichomák csavarulati szélessége 3,5—4  $\mu$ . A csavarulatok egymással érintkeznek. 23, 27, 29, 30—35. — *Eh-ei-l.*

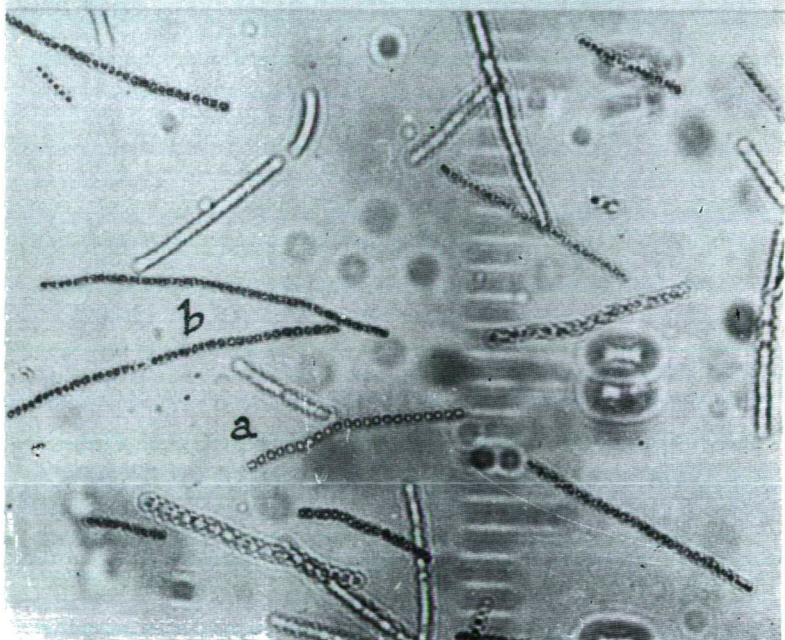
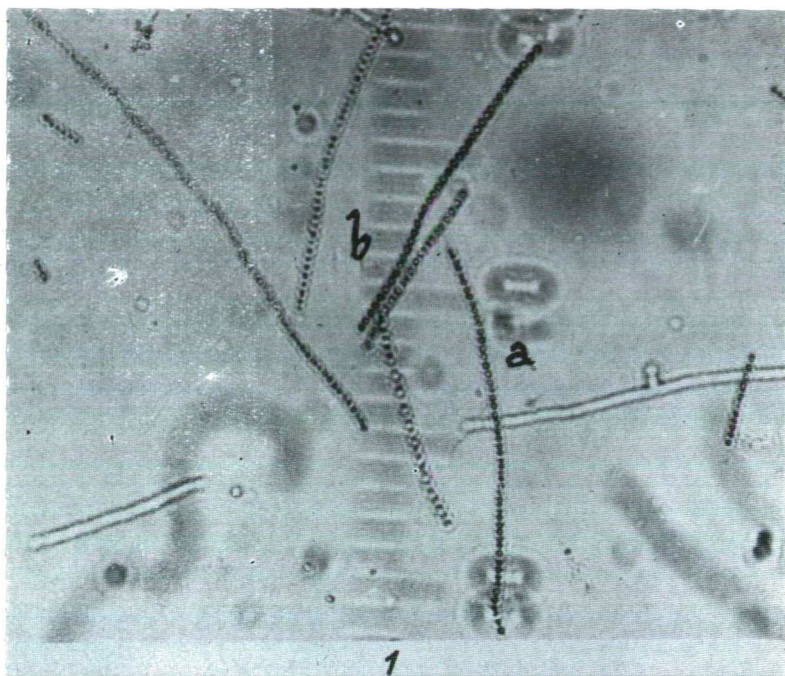
18. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A trichomák 5—6  $\mu$  szélesek, végük felé kissé elkeskenyednek, többnyire íveltek. A sejtek hossza 2—4,5  $\mu$ . Igen gyakori, jellemző faj: 23, 25—29, 31—33, 37—42, 46—47, 49. — *Eh-ei-l.*

19. *Oscillatoria beggiatoformis* (GRUN.) GOM. (VII. tábla 13. kép). A halvány kékeszöld trichomák szélessége 4—5  $\mu$ . Végeik felé elkeskenyedve lapos kúpszerű fejecskében végződnek. A sejtek hossza 3,5—6  $\mu$ . A harántfalnál granuláltság nem mutatkozott. 29, 35, 41.

20. *Oscillatoria chalybea* MERT. A 8—9  $\mu$  széles trichomák harántfalaiknál befűződtek. A sejtek hossza 3—4  $\mu$ . — 23—29, 33, 36—37. — *Eh-ei-l.*

21. *Oscillatoria amphibia* AGARDH — A 3,5  $\mu$  széles trichomák sejtjei 4—5  $\mu$  hosszúak, harántfalaiknál 2—2 granulummal — 29—32. — *Eh-ei-l.*

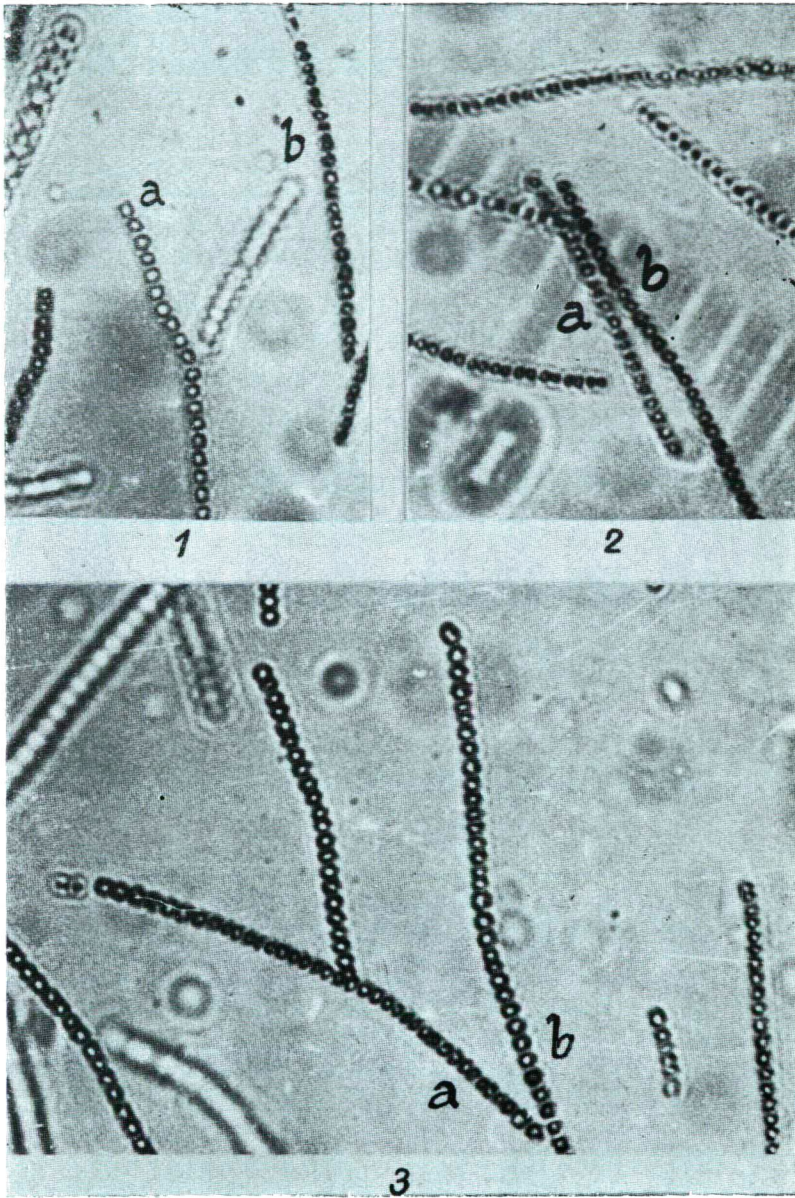
22. *Oscillatoria Lemmermanni* WOŁOSZ. A 2,5  $\mu$  széles trichomák íveltek, sejtjeik 5—6  $\mu$  hosszúak. A harántfalaknál 1—2 granulum. — 27, 39.



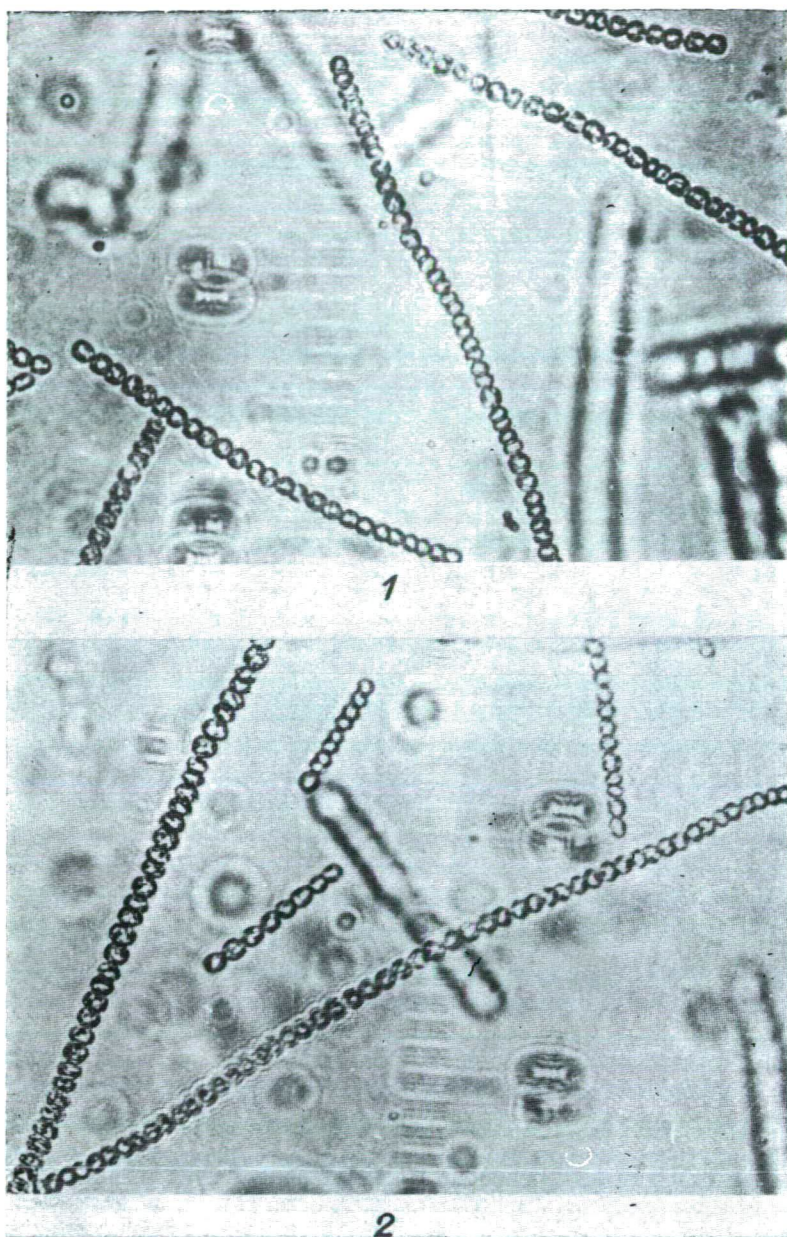
2

II. tábla. 1—2. kép: Trichomák a *Pelonema* vízvirágzásából. Az „a” és „b” jelzésnél nagyjából szögletes trichomák láthatók. 380:1.



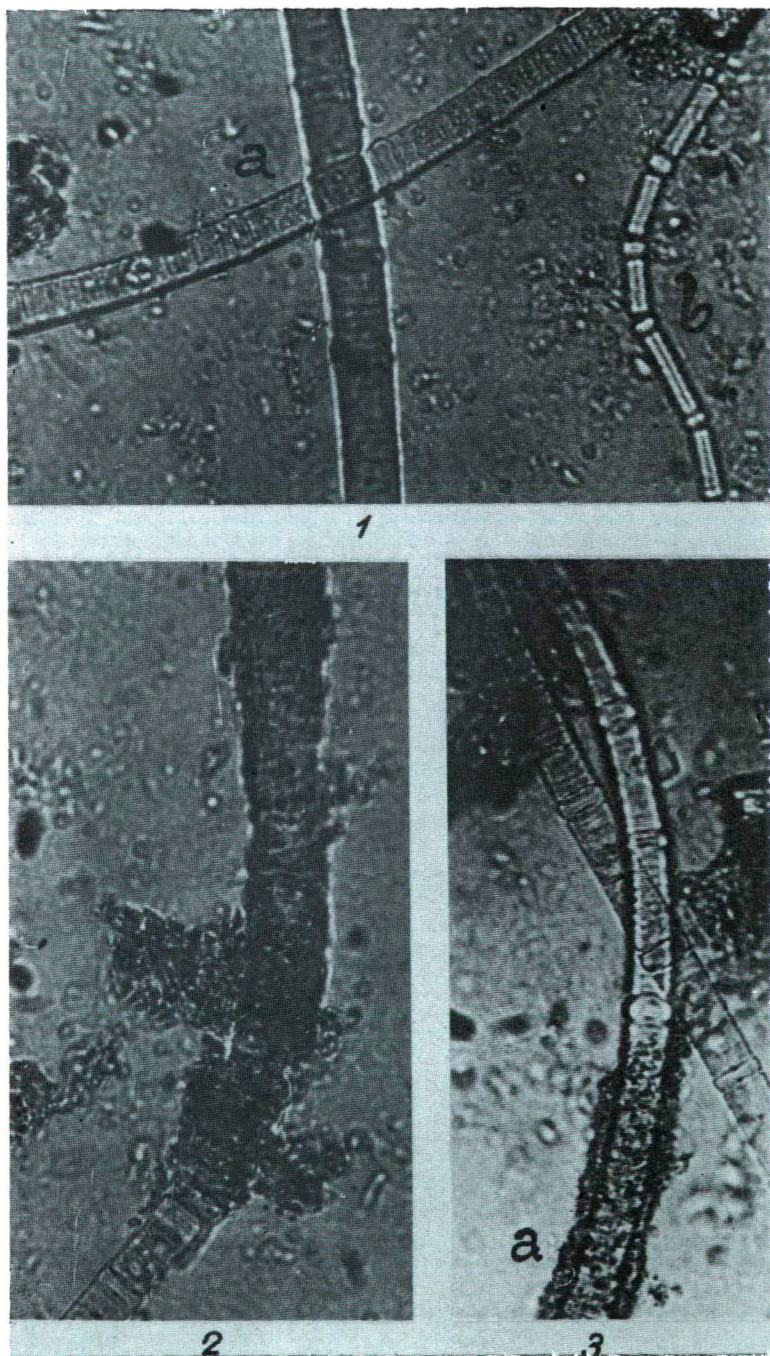


III. tábla. 1. kép: A II. tábla 2. kép „a” és „b” jelzésű trichomái erősebb nagyításban. 625:1.  
 2. kép: A II. tábla 1. kép „a” és „b” jelzésű trichomái erősebb nagyításban. 625:1.  
 3. kép. Jobbára lekerekedett sejtekből álló *Pelonema*-trichomák, az „a” és „b” részletnél a sejtek azonban inkább szögletesek. 625:1.



IV. tábla. 1—2. kép: Gömb alakú vagy kissé összenyomott sejtű trichomák a *Pelonema* tömegprodukciójából. E trichomák alak- és szerkezetbeli eltéréseik ellenére is a *Pelonema*-hoz tartozóknak mutatkoztak. 680:1.





V. tábla. 1. kép: Az „a” jelzésnél *Nodularia spumigena*, a „b”-nél a *Nodularia spumigena* n. var. *fusca* trichomája. — 750:1. 2. kép: A *Nodularia spumigena* n. var. *fusca* kéregszerű barna hüvellyel. — 3. kép: A *Nodularia spumigena* n. var. *fusca* trichomája, „a”-nál kéregszerű hüvellyel. 750:1.

23. *Phormidium solitare* (KÜTZ.) RABENH. (VI. tábla 4. kép). A 6—7  $\mu$  széles trichomák fejlett hüvelyben helyezkednek el. Gyakran rövid hormogóniumokra darabolódnak. A sejtek hossza 1,5—3  $\mu$ . — 27, 34, 42, 47, 49.

24. *Phormidium papyraceum* (AG.) GOM. (VII. tábla 6. kép). A nyálkásodó burokkal körülvett trichomák 3,5—4  $\mu$  szélesek, harántfalaiknál nem fűződnek be. A sejtek hossza 3—3,5  $\mu$ . — 23—24, 28—29, 32—33, 41—44. — *Eh-ei-l*.

25. *Phormidium tenue* (MENEGH.) GOM. A trichomák a harántfalaknál befűződtek, szélességük 1,5—2  $\mu$ . A sejtek 2—3  $\mu$  hosszúak. — 29—33, 38—40, 42—48. — *Eh-ei-l*.

26. *Phormidium ambiguum* GOM. (VI. tábla 5. kép). A 4—5  $\mu$  széles trichomák harántfalaiknál gyengén befűződtek. A sejtek hossza 2—2,5  $\mu$ . 25, 27, 29, 31, 35—43, 47. — *Eh-ei-l*.

27. *Phormidium laminosum* (AG.) GOM. (VII. tábla 7—8. kép). A trichomák íveltek, végeik felé elkeskenyednek, s kúpszerű sejtből végződnek. Szélességük 1,5—2  $\mu$ . A sejtek hossza a szélességet 2—3-szorosan meghaladja. — 27, 31—34, 37—38, 39, 42—43. — *Eh-ei-l*.

28. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. (VI. tábla 1—3. kép). A jól észlelhető burokba ágyazott trichomák 2—2,5  $\mu$  szélesek, egymással többnyire összefonódtak. A sejtek hossza 1,5—2  $\mu$ . — 27, 38, 42—45, 48. — *Eh-ei-l*.

29. *Lyngbya versicolor* (WARTM.) GOM. (VI. tábla 8. kép). Az egymással összefonódott trichomák sárgás burkúak, 2—2,5—3  $\mu$  szélesek, harántfalaiknál nem fűződnek be. A burkot a klórcinkjód gyengén színezi. A sejtek hossza 1,5—3  $\mu$ . — 29, 36, 42, 49.

30. *Lyngbya saxicola* FILARSKY (VI. tábla 9—10. kép). A fonalak rövidek, kevés sejttűek és többnyire fejlett kocsonyásodó burokkal rendelkeznek. A trichomák szélessége 7—9  $\mu$ , a fonalak egész vastagsága 12—15  $\mu$ . A sejtek hossza 2—5  $\mu$ . — 31, 35, 39, 42, 45, 48. — *Eh-ei-l*.

31. *Lyngbya perelegans* LEMM. (VI. tábla 11. kép). A fonalak egymással sűrűn összefonódtak, szűk burkúak. Szélességük 1,5—2  $\mu$ . A sejtek hossza 2—8  $\mu$ , harántfalaiknál 1—1 vagy 2—2 granulum helyezkedik el. — 25, 31, 36, 38, 40, 42—45, 47. — *Eh-ei-l*.

32. *Lyngbya halophila* HANS. (VI. tábla 12. kép). A 4—5  $\mu$  széles fonalak fejlett burokkal rendelkeznek, s egymással sűrűn összefonódnak. Sejtjeik hossza 4—7  $\mu$ . — 27, 29, 31, 34, 37, 41, 43—48. — *Eh-ei-l*.

33. *Lyngbya spiralis* GEITLER — (VII. tábla 1—2. kép, VIII. tábla 1. mikrofelvétel). A trichomák 5—5  $\mu$  szélesek, fejlett burokkal rendelkeznek. Színük kékeszöld vagy szürkés-kék. A csavarulatok hossza változó. Különösen a *Cladophora fracta*-val társulva fordul elő. — 27, 31, 34, 42, 45, 47. — *Eh-ei-l*.

34. *Lyngbya attenuata* FRITSCH — (VII. tábla 3—5. kép). Az 5—6  $\mu$  széles fonalak fejlett, merevnek látszó és szintelen burokkal körülvettek. Gyakran hormogoniumokra tagolódnak. A sejtek a szélességük méreténél mindig rövidebbek, harántfalaiknál nem fűződnek be. — 27, 36, 45.

35. *Lyngbya orosházaensis n. spec.* (VII. tábla 9—11. kép). A trichomák 4—4,5  $\mu$  szélesek, többnyire sárgászöldek, íveltek vagy szabálytalanul görbültek, s rendszerint rövid hormogoniumokra tagolódtak. A hüvely fejlett és rögzös felületű, ritkábban igen vastag és kisebb darabokra szakadozott. A hüvely vastagsága a 4  $\mu$ -t is elérheti. A sejtek hossza 1,5—2  $\mu$  — 30—31, 34, 38, 45. — *Eh-ei-l*?

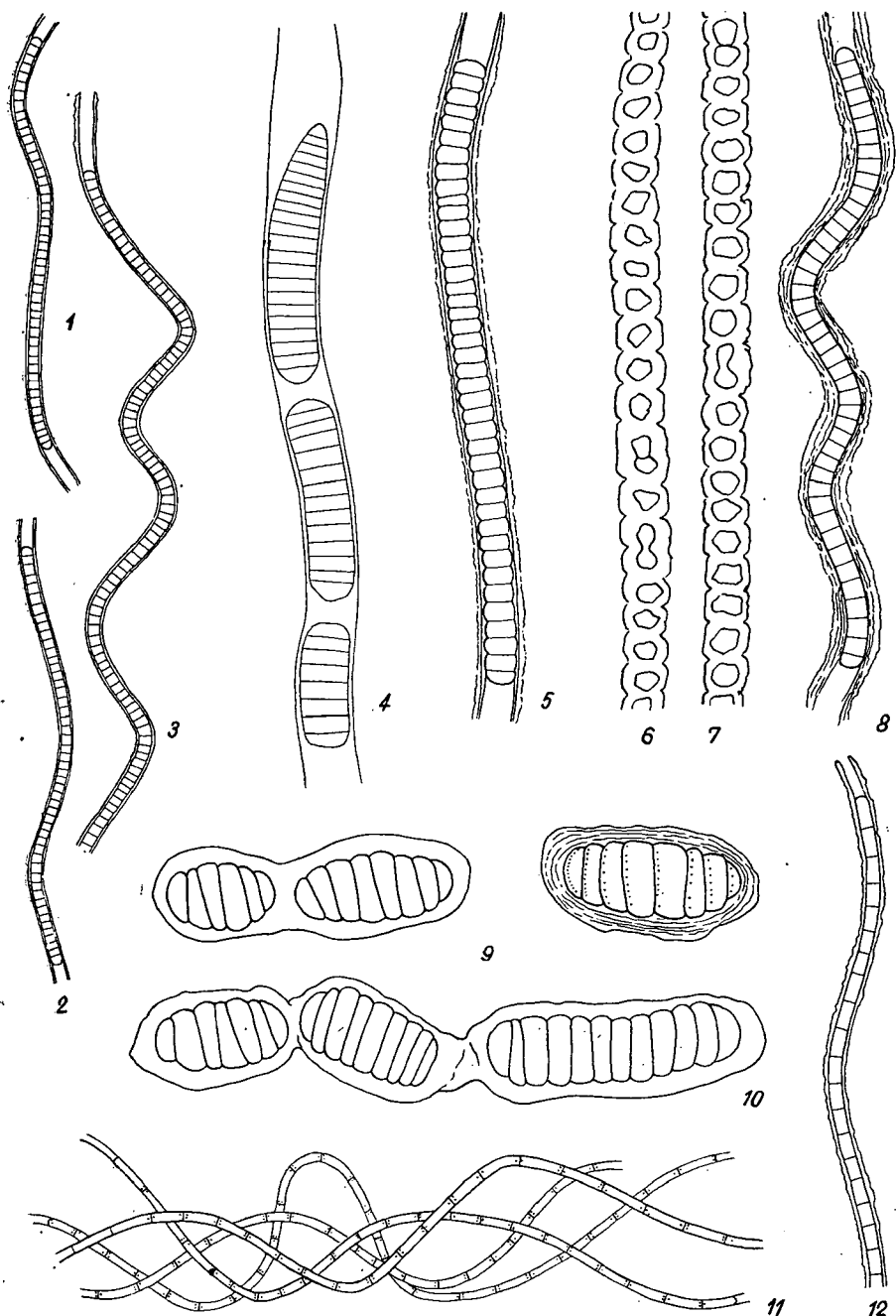
Hasonló szervezetet észleltem a pusztaföldvári Harangos-ér bioestonjában is 1939. IV. 14-én, azonban ez utóbbi esetben a szakadozott burok vékonyabb és eléggé rétegzett volt.

### Diagnosis:

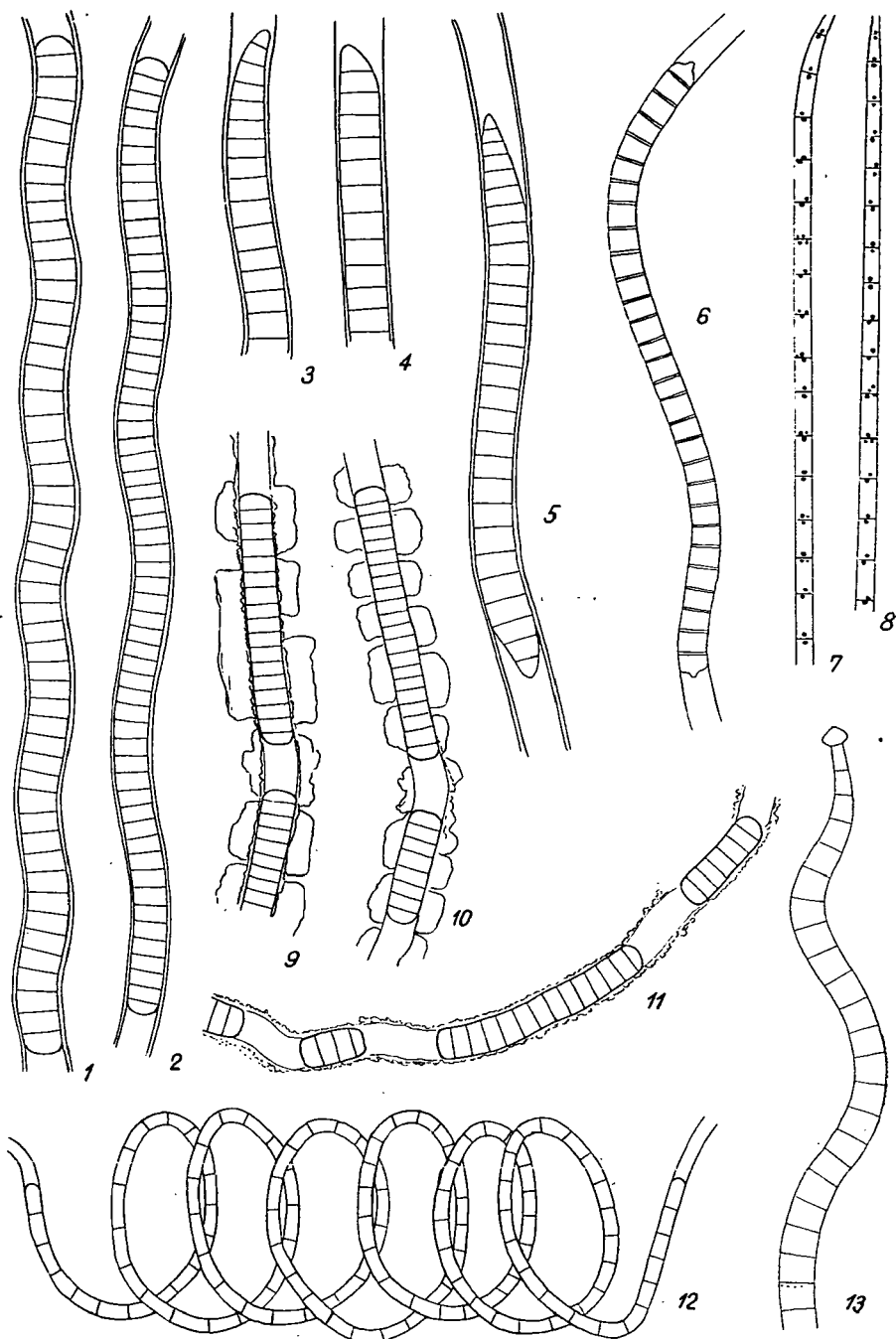
*Latitudo trichomarum luridarum et arcuatarum vel irregulariter curvarum* 4—4,5  $\mu$  est. *Trichomae plerumque in hormogonia curta articulatae. Vagina explicata et superficies eius aspera est. Vagina raro valde crassa et in partes curtas abrupta est. Hae partes vaginæ etiam 4  $\mu$  crassæ esse possunt. Longitudo cellarum* 1,5—2  $\mu$  est.

36. *Lyngbya contorta* LEMM. (VII. tábla 12. kép). A fonalak egyesével fordulnak elő, s többnyire szabályosan spirális csavarodásúak. A csavarulatok tágassága 22—27  $\mu$ . A fonalak szélessége 1,5—2  $\mu$ . A hüvely jól észlelhető. A sejtek hossza 3—6  $\mu$ . — 26, 29, 31, 35, 43. — *Eh-ei-l*?

37. *Lyngbya kardoskutiensis n. spec.* (VIII. tábla 2. mikrofelvétel). A kékeszöld vagy kékesszürke trichomák egyenesek vagy kissé íveltek. A hüvely fejlett,



VI. tábla. 1—3. kép: *Lyngbya Lagerheimii* 1000:1. — 4. kép: *Phormidium solitare* 1000:1. — 5. kép: *Phormidium ambiguum* 1100:1. — 6—7. kép: *Pelonema pseudovacuatatum* n. var. *kardoskutiensis* 1200:1. — 8. kép: *Lyngbya versicolor* 1500:1. — 9—10. kép: *Lyngbya saxicola* 1200:1. — 11. kép: *Lyngbya perelegans* 1000:1. — 12. kép: *Lyngbya holophila* 650:1.



VII. tábla. 1—2. kép: *Lyngbya spiralis* 1000:1. — 3—5. kép: *Lyngbya attenuata* 1100:1. — 6. kép: *Phormidium papyraceum* 1000:1. — 7—8. kép: *Phormidium laminosum* 1200:1. — 9—11. kép: *Lyngbya orosházaensis* n. sp. 1000:1. — 12. kép: *Lyngbya contorta* 1000:1. — 13. kép: *Oscillatoria beggiatoformis* 1000:1.

színtelen és igen merev, külső rétege nyálkás, amelyen a baktériumok epifitikusan sűrűn települnek. A trichomában szabálytalanul szétszórva nagy granulumok találhatóak. A sejtek harántfalai nem, vagy alig láthatók. A trichoma szélessége 5—6  $\mu$ . A sejtek hossza kb. 4—5  $\mu$ .

E szervezetet első ízben a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó nyugati részén észleltem, ezért innen nevezem el. Előfordulásai: 26, 30—31, 34, 39, 45. — *Eh-ei-l?*

### Diagnosis:

*Trichomae coeruleo-virides vel caesiae sunt rectae vel paululum arcuatae sunt. Vagina explicata colore carens et admodum rigida est. Stratum extraneum mucosum est, in quo bacteria dense considunt. In trichoma irregulariter, disperse magna granula inveniri possunt. Membranae transversae cellarum non vel modo vix videri possunt. Latitudo trichomae 5—6  $\mu$ . Longitudo cellarum circiter 4—5  $\mu$ .*

38. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. A 7—8  $\mu$  széles trichomák fejlett hüvellyel rendelkeznek. A sejtek hossza 2—2,5  $\mu$ . — 29—31, 34—35, 38—41, 43, 46, 48. — *Eh-ei-l.*

39. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN — A több rétegből álló burok belső rétegei sárgásak, a külsők színtelenek. A trichoma 10—14  $\mu$  széles, a burok szélessége 2—3  $\mu$ . A sejtek hossza 2—3  $\mu$ , harántfalai nem fűződtek be. — 34, 37, 39—40, 42, 45—46. *Eh-ei-l.*

40. *Microcoleus vaginatus* (VAUCH.) GOM. A nyálkásodó hüvelyben a trichomák többsével helyezkednek el. A trichomák 4—4,5  $\mu$  szélesek, 3,5—4  $\mu$  hosszú sejtekkel. A végső sejt fejecszerű, kúp alakú. Ritkán fordult elő: 31, 38.

### Euglenophyta

41. *Euglena terricola* (DANG.) LEMM. A sejt rendszerint erősen metabolikus. Chloroplastjai megnyúltak, számuk 8—10. Paramylumai rövid botszerűek, kicsinyek. Sejtméret: 55—70  $\times$  4—6  $\mu$ . — 34, 39.

42. *Euglena geniculata* DUJ. Sejtméret: 51—58  $\times$  9—11  $\mu$ . A tó délnyugati végén „maradványvízben” vízvirágzásszerű tömegproduktót alkotott. Felületi neustonjában gallertburokba lekeredtek és osztódásban levő sejtjei voltak többségben. — 41.

43. *Euglena subehrenbergii* SKUJA — A tompított végű sejtek 83—97  $\mu$  hosszúak és 10—12  $\mu$  szélesek. Lényegesen kisebb az irodalomban közölt adatoknál. Chloroplastjai korongszerűek, pyrenoida nélküliek. — 32.

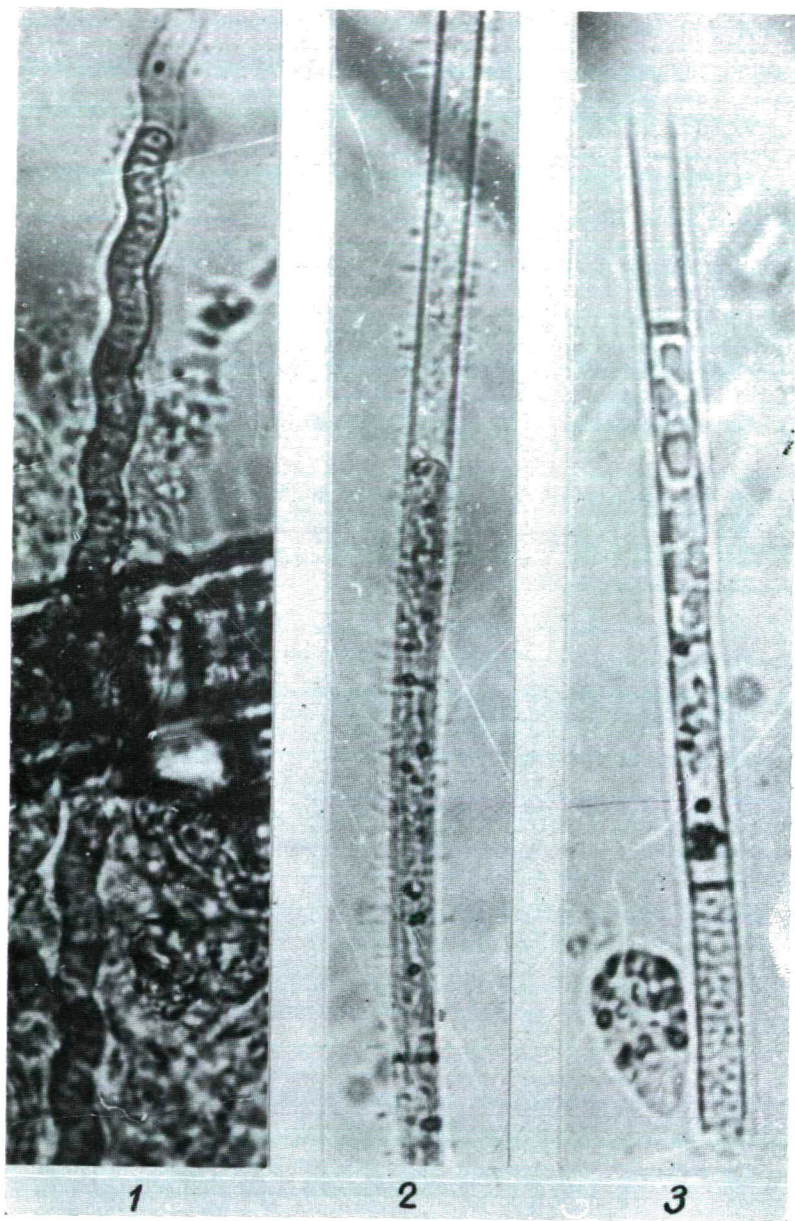
44. *Euglena srinagari* (BHATIA) HUBER—PESTAL. A sejt lapított, s mozgás közben egy csavarmentnyi hosszúságban csavarfelületet alkot. Elöl rövid csőrszerű nyúlvánnyal rendelkezik, hátul lekerekített. Flagelluma igen rövid, chloroplastjai korongszerűek és pyrenoida nélküliek, paramylumai kicsinyek, botocskaszerűek. A sejt hossza 73—85, szélessége 18—21  $\mu$ . — 36. Igen ritka szervezet, a Czuczai-tanya melletti déli partmelléken jelentkezett a *Phacus pyrum* tömegproduktójában. Korábban az orosházi Kisszékben is megtaláltam: 1943 nyarán vegetációs színeződést okozott egy Euglenophyta tömegproduktóban.

45. *Euglena fenestrata*. ELENK. A zömök hengerszerű sejtek mindkét végükön tompítottan lekerekítettek. Flagellum nem észlelhető, a sejtek kigyózó metabolikus mozgással változtatják helyüket. Chloroplastjai szögletes lapszerűek, viszonylag nagyok, s széleikkel rendszerint érintkeznek, s így parietálisan hengerszerű képződményt alkotnak. Pyrenoidjaik jól észlelhetők. A „plastis-hengeren” néha csak egy, olykor több „ablak” észlelhető. — 28, 41. Mindkét alkalommal a tó közepe táján maradványvízben tömegesen fordult elő.

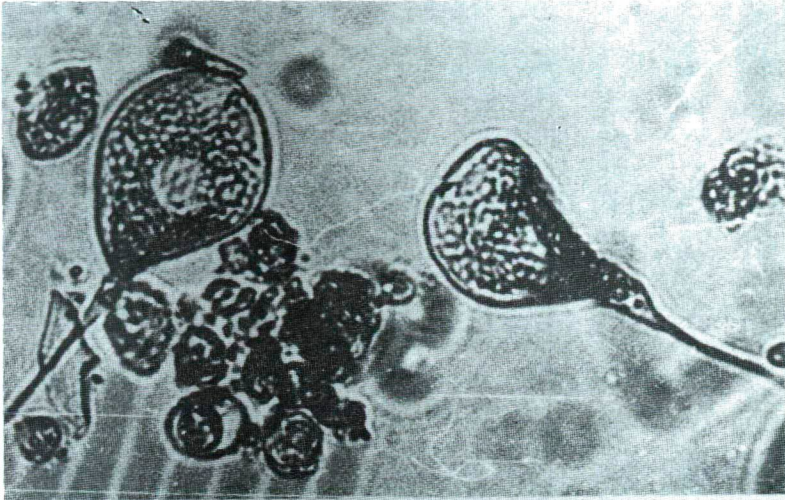
46. *Euglena bichloris* SCHILLER — A 20—24  $\mu$  hosszú és 9—12  $\mu$  széles sejtek ritkán csupaszok, többnyire fejlett gallertburokkal körülvettek, mindig flagellum nélküliek. A gallertburok felületi rétegébe különböző nagyságú iszapszemcsék ágyazódnak be, s emiatt néha a sejtek iszapszemcséből álló „tokba” zártaknak látszanak. Két nagy, fal mellett elhelyezkedő és pyrenoid nélküli chloroplasttal rendelkezik. Paramylumai kicsinyek, rögszerűek. — 27, 40, 46. *Eh-ei-l?* Minden esetben a kiszáradóban levő tőfenék „maradványvízeiben” fordult elő, más ostaros növények társaságában, vegetációs színeződést okozva. E szervezetet SCHILLER a Fertő-tó területéről írta le.

47. *Euglena ignobilis* L. P. JOHNSON — (IX. tábla 2. kép). A többnyire erősen metabolizáló sejt rövid flagellummal rendelkezik, amelyet gyakran eldob. A sejtek 72—95  $\mu$  hosszúak és 7—9  $\mu$  szélesek, megnyúlt henger alakúak, hátul hegyes és görbült nyúlvánnyal. A korong alakú chloroplastok 2—3  $\mu$  átmérőjűek, paramylumai aprók, rögszerűek, ritkán hosszúkás tojás alakúak. — 27—28,

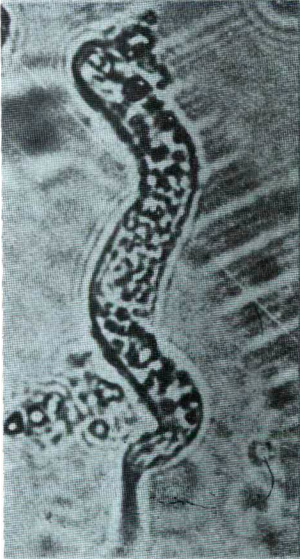




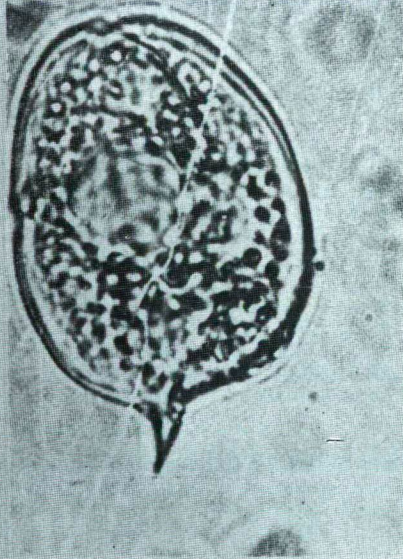
VIII. tábla. 1. kép: *Lyngbya spiralis* 1000:1. — 2. kép: *Lyngbya kardoskutiensis* n. sp. 1000:1. — 3. kép: *Tribonema subtilissimum* 1800:1.



1



2



3

IX. tábla. 1. kép: *Phacus longicauda* 600:1. — 2. kép: *Euglena ignobilis* 1200:1. — 3. kép: *Phacus unguis* 1900:1.

32, 40, 45. — *Eh-ei-l?* Mindig a kiszáradóban levő tó sekély vizében, vagy „maradványvizeiben” mutatkozott.

48. *Euglena sima* WERMEL — A hosszú és karcsú sejt elől lekerekített, hátul hirtelen elhegyesedő, flagelluma rövid. Mérete:  $110-115 \times 8-9 \mu$ . Chloroplastjai korongszerűek, pyrenoida nélkül. Paramylumai aprók, hosszúkas szemcseszerűek. — 32, 36, 40, 46.

49. *Colacium simplex* HUBER—PESTAL. Alsóbbrendű rákok páncéljára települten fordult elő. Sejtei tojás alakúak, korongszerű chloroplastokkal. Sejtméret:  $10-12 \times 6-8 \mu$ . — 26, 35.

50. *Lepocinctis Steinii* var. *suecica* LEMM. A rövid orsó alakú sejtek  $17-22 \mu$  hosszúak és  $8-10 \mu$  szélesek, elől kúpszerűen lekerekítettek, hátul kidudorodó részen rövid csúcsban végződnek. Rendszerint 2 gyűrűszerű paramylummal rendelkeznek. — 31, 35.

51. *Lepocinctis elongata* (SWIR.) CONRAD — A sejt elől kissé megnyúlt és lekerekített, hátul hosszán elkeskenyedve nyúlványszerűen végződik. Ez utóbbi jelleg eléggé variábilis. Sejtméret:  $40-53 \times 18-21 \mu$ . Két gyűrűszerű, fejlett paramylummal rendelkezik. — 26-27.

52. *Phacus granum* DREZ. Az ovális vagy oldalt lapított sejt hátul szemölcszerű dudorban végződik. Mérete:  $16-19 \times 6-9 \mu$ . Paramylumai négyszegletesek, nagyok, számuk 2-3. — 27, 40, 46, 48. 1951. VII. 25-án a kiszáradó tófenék „maradványvizeiben” tömegproduktót is alkotott. *Eh-ei-l.*

53. *Phacus aenigmaticus* DREZ. A nagyjából szív alakú sejtek hátul nyúlványszerűen kicsúcsosodók. Paramylumainak száma 3-4. Sejtméret:  $17-23 \times 8-11 \mu$ . — 26, 30, 35, 40, 45-46. — *Eh-ei-l?*

54. *Phacus Arnoldi* SWIR. A sejt kissé lapított, ezért elől- és oldalnézete különböztethető meg. Előlnézetben kerekded és elől lekerekített, oldalnézetben orsó alakú, elől csőrszerűen kicsúcsosodó. Keresztmetszete mindig konkáv, olykor háromszögletű vagy kissé egyik oldalán visszahajló peremű. E jelek alapján arra lehet következtetni, hogy a kissé laposodott sejtest szintén egy csavarfelület részét alkotja. Sejtméret:  $24-28 \times 27-29 \mu$ . Több kisebb korongszerű paramylummal rendelkezik. Nyúlványa rövid, ívelt vagy görbült. — 36, 40, 46.

55. *Phacus splendens* POCHMANN — Az aszimmetrikus sejt egyben kissé csavarodott is, periplastja spirális bordázattal erősen tagolt felületet alkot. Két chloroplasttal és két, kagylószerű paramylummal rendelkezik. Nyúlványa rövid és egyenes. Sejtméret:  $32-37 \times 17-19 \mu$ . Ritka szervezet. — 31, 35.

56. *Phacus pyrum* (EHR.) STEIN — Az elől lekerekített sejt hátul jelentős nyúlványban végződik. Chloroplastjai korongszerűek, két paramyluma a kissé lapított sejt oldalához simul. Mérete:  $35-40 \times 18-21 \mu$ . — 31, 36, 45. — A tó déli partmellékén 1963. VII. 6-án tömegproduktót alkotott. *Eh-ei-l.*

57. *Phacus unguis* POCHMANN — (IX. tábla 3. kép). A sejt alakja eléggé variábilis: a széles kerekdedtől a keskenyebb és egyik oldalán kissé lapított formáig egyaránt változik. Keresztmetszetén, mivel viszonylag vékony testlappal rendelkezik, jól észlelhető a konkáv-konvex-jelleg, ami viszont ez esetben is arra enged következtetni, hogy a testlap egy csavarfelület részét alkotja. Sejtméret:  $28-35 \times 18-23 \mu$ . A nyúlvány rövid, kissé ívelt. Két, korong alakú paramylummal rendelkezik. — 27, 29, 36, 28-39, 45-46, 48. — *Eh-ei-l?*

58. *Phacus longicauda* (EHR.) DUJ. (IX. tábla 1. kép). A mellékelt mikrofelvételen két *Phacus* sejt látható. A bal oldali látszólag lapos sejtlappal rendelkezik, a jobb oldali sejtlapja viszont két-ségtelenül csavarfelületet alkot. Rendszerint egy nagyobb és esetleg több kisebb paramyluma van. Sejtméret:  $87-112 \times 36-40 \mu$ . — 26, 31-32, 43, 45. — *Eh-ei-l.*

59. *Phacus helikoides* POCHMANN — A jelentős nyúlvánnyal rendelkező sejt teste többszörös csavarfelületet alkot, illetve több torziós szárnyfelülettel rendelkezik. Paramylum 1-2, gyűrű alakúak. Sejtméret:  $73-87 \times 34-38 \mu$ . — 32. A tó nyugati végén egy betorkolló csatorna mélyebb vizében a *Phacus longicaudával* tömegproduktót alkotott.

60. *Trachelomonas Bernardi* WOL. A gömbölyded lorica a hossz tengelye mentén összenyomott, különösen elülső része lapított. Pórusa gyűrűvel körülvett. Sejtméret:  $12-14 \times 13-16 \mu$ . — 36.

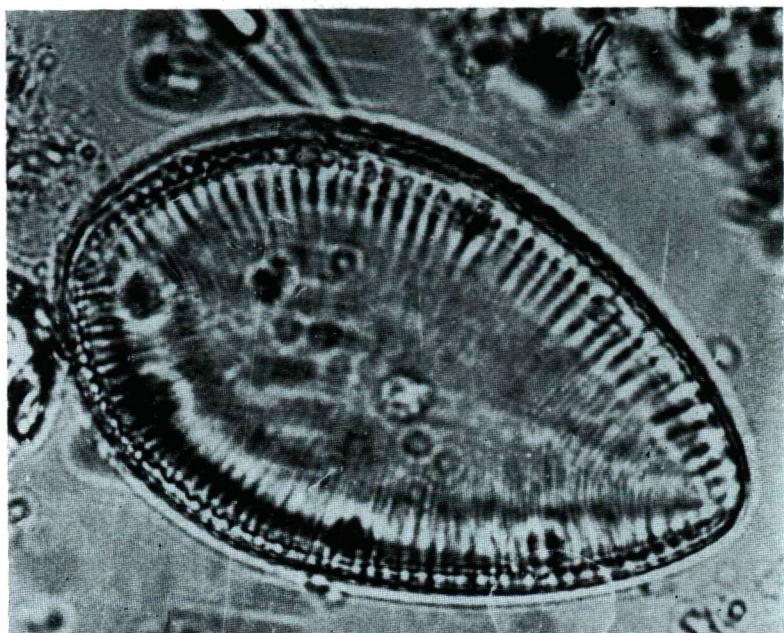
61. *Trachelomonas hispida* var. *duplex* DEFL. A lorica mindkét végén fejletlen tüskékkel vagy granulummokkal borított. Sejtméret:  $27-31 \times 21-24 \mu$ . — 25, 29, 35, 42, 45.

62. *Strombomonas verrucosa* var. *claviformis* DEFL. Az elől elkeskenyedő vagy megnyúlt lorica hátul kiszélesedik és félgömbölyűen lekerekített. Színe barna és kis rögöcskékkel borított. Mérete:  $23-26 \times 5-7 \mu$ . — 25, 31.

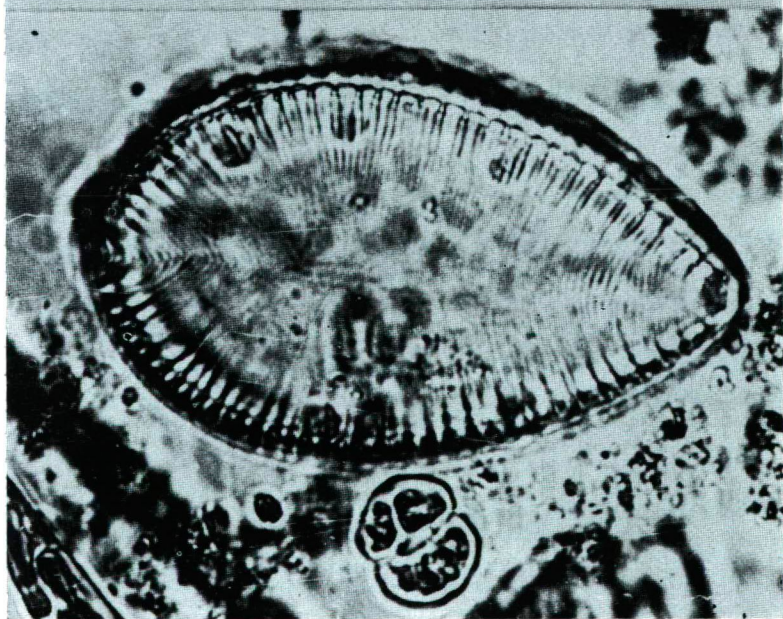
63. *Cryptoglana pigra* EHR. A megnyúlt tojás alakú sejt hátul elhegyesedő, mindkét oldalán héjszerű képlettel borított. Két teknőszerűen homorú chloroplasttal rendelkezik, amelyek pyrenoida nélküliek és a sejt oldalához simulnak. Mérete:  $10-12 \times 6-7 \mu$ . — Ritka: 27, 35.

64. *Euglenocapsa ochracea* STEINECKE — A nagyjából gömb alakú,  $7-8 \mu$  átmérőjű sejtek világosbarna vagy sötétbarna gallertburokban egyedül vagy kettesével fordulnak elő. A burok rétegezett, s iszapkolloid- és detritusz-részecskéket gazdagon tartalmaz. A sejtek 4-5 korongszerű, vagy szabálytalan alakú chloroplastot tar-





1



2

X. tábla. 1. kép: *Surirella peisonis* 1000:1. — 2. kép: *Surirella peisonis* karcsúbb alakja. A kép alsó szélén a *Cosmarium clepsydra* sejtje látható 1000:1.

talmaznak, pyrenoida nélkül. Néhány kerekded vagy rögszerű paramylumtest is található a sejtbén. Előfordulás: 26. Ezen egyetlen alkalommal, azaz 1960. V. 26-án a kardoskúti Fehértó délnyugati végénél betorkolló kimélyített csatorna felületén szürkés szennyeszöld, kissé kérgesedő bevonat formájában felületi tömegprodukción alkotott. A legfeljebb 1 mm vastag felületi neuston-réteg szinte teljes egészében az előbbieken leírt nyugalmi állapotú gallertburkos sejtekből alakult. A víztérben, közvetlenül a neustonréteg alatt, tojás alakú rajzó sejtjei is bőven mutatkoztak. Ezek mérete:  $9-10 \times 5-6 \mu$ .

65. *Klebsiella spec.?* Megnyúlt csörszerű vagy hosszú hordószerű, megmerevedett sötétbarna gallertburokban a *Trachelomonas* vagy *Strombomonas* csúszasz sejtjeire emlékeztető sejtek egyesével helyezkedtek el. Ezek nyugalmi állapotban tojás alakúak, méretük  $12-15 \times 8-9 \mu$ . A mindkét végén nyitottnak látszó „lorica” azonban tágabb, s erősen megnyúlt. Mérete:  $37-42 \times 12-15 \mu$ . Előfordulás: 28, azaz 1961. VIII. 4-én a kiszáradt tófenék egyik „maradványvizében”, pusztulóban levő *Spirogyra*-tenyészet között.

66. *Astasia Klebsii* LEMM. Az igen erős metaboliát mutató sejtek nyugvó állapotban  $48-51 \times 12-16 \mu$  méretűek, elől szélesebbek. Hátrafelé fokozatosan elkeskenyedők. Paramylumai különböző méretűek, gömb vagy tojás alakúak. — 32.

67. *Astasia Dangeardii* LEMM. Az orsó alakú sejtek  $37-41 \mu$  hosszúak és  $11-15 \mu$  szélesek. Paramylumai rövid bot alakúak. — 27, 35.

68. *Peranema trichophorum* (EHR.) STEIN — Az orsó alakú, középen többnyire kihasasodó sejtek mérete:  $32-37 \times 14-15 \mu$ . — 28, 36. *Eh-ei-1?*

69. *Petalomonas abscissa* var. *pellucida* SKUJA — Az elől szélesen lekerekített, hátul lapítottan végződő sejt háti felületén két, csaknem párhuzamos borda fut. Sejtméret:  $12-15 \times 5-7 \mu$ . — 35, 39.

70. *Petalomonas sexlobata* KLEBS — A széles tojás alakú sejt hátul hat vastag, befelé penderedő nyúlvánnyal rendelkezik. A sejtek  $24-28 \mu$  hosszúak és  $19-22 \mu$  szélesek. — 31—32.

#### Chrysophyta

71. *Cyclotella Meneghiniana* KÜTZ. A sejtek  $15-20 \mu$  átmérőjűek. — 26—27, 30—32, 35, 39—40, 43—45, 49. — *Eh-ei-l*.

72. *Navicula gregaria* DONK. A sejt pólusai felé elkeskenyedik és lekerekítetten végződik. Mérete:  $18-23 \times 5-7 \mu$ . — 31—32, 39, 43.

73. *Cymbella affinis* KÜTZ. A sejtek  $23-27 \mu$  hosszúak és  $5-7 \mu$  szélesek. — 25—26, 30, 34, 39, 43, 45. *Eh-ei-l*.

74. *Hantzschia amphioxys* f. *capitata* O. MÜLL. A sejt mindkét pólusán kissé lapított fejecske található. Mérete:  $41-47 \times 9-10 \mu$ . — 25, 30—32, 34—36, 43. — *Eh-ei-l*.

75. *Surirella peisonis* PANT. (X. tábla 1—2. mikrofelvétele). A sejtek  $87-104 \mu$  hosszúak és  $49-64 \mu$  szélesek. A valva alakja kissé megnyúlt ovális, amelynek hosszúság- és szélességbeli aránya szinte minden esetben változó. A X. tábla 1. mikrofelvételén látható egyed mérete  $97 \times 62 \mu$ , a 2. mikrofelvételén láthatóé viszont  $90 \times 52 \mu$ , azaz ez utóbbi — mint a képen is észrevehető — valamivel karcsúbb. Ez utóbbi sejt átmenet a *Surirella peisonis* var. *angustata* PANT. felé. A bordák száma  $10 \mu$ -ban 3—4, a rovátkák száma  $10 \mu$ -ban 12—15. — 25, 27, 34, 38—39, 43. Nedves talaj felületén is tömegesen előfordulhat.

E faj determinálása PANTOCSEK ide vonatkozó munkája alapján történt. A méretek kisebbek a PANTOCSEK által említettekénél. — *Eh-ei-l*.

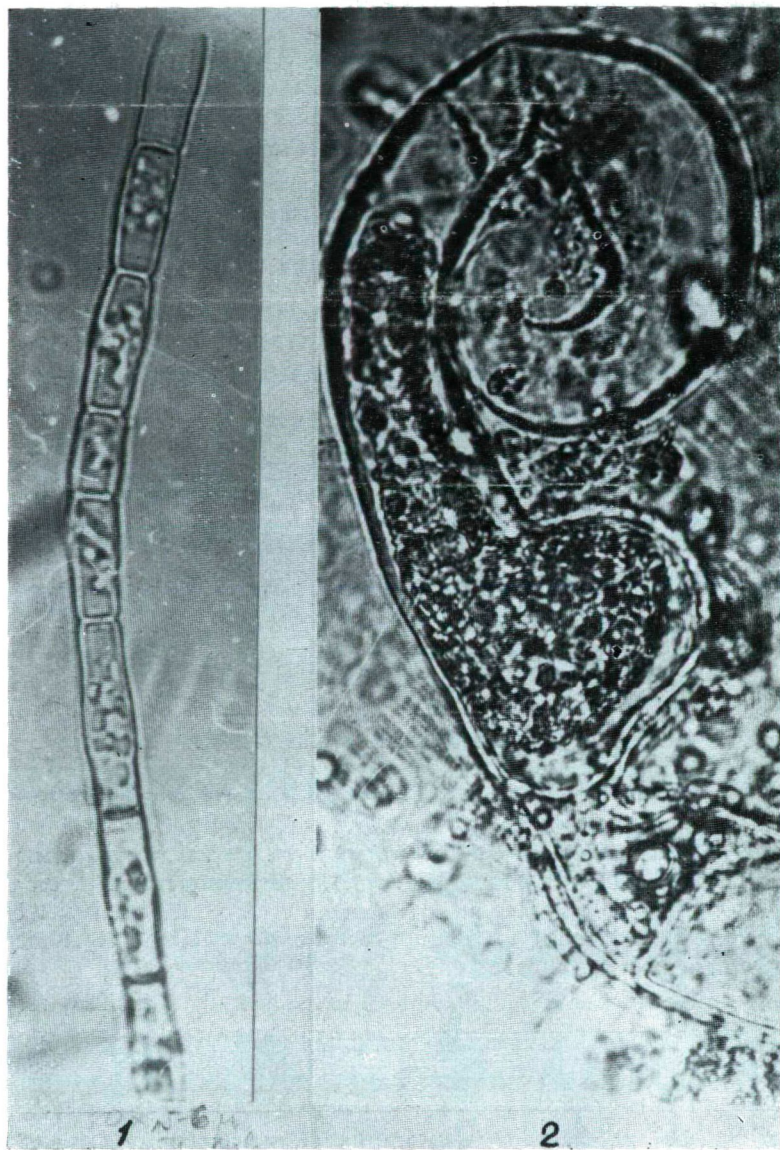
76. *Characiopsis minor* PASCH. Az ovális sejtek hirtelen kicsúcsosodók. Méretük a nyéllel együtt  $12-14 \times 5-7 \mu$ . — 27, 31, 39.

77. *Tribonema subtilissimum* PASCHER — (VIII. tábla 3. kép). Főként a tó közepe táján alkotott sárgászöld vagy világoszöld, a víz felületén úszó vattaszerű tömegeket. Sejtjei csaknem hengerszerűek, olykor kissé kihasasodók,  $2,5-3 \mu$  szélesek és  $16-21 \mu$  hosszúak. Chloroplastjai korong alakúak vagy szabálytalanul kerülekesek, számuk egy-egy sejtben 6—10. — 25—26, 30—31, 34—35, 38—39, 45, 49. — *Eh-ei-l?*

78. *Tribonema minus* HAZEN — (XI. tábla 1. kép). A sárgászöld fonalak kusza halmazokat alkotnak a víz felületén. Sejtjei hengeresek, a középtájon kissé kidudorodnak,  $5-7 \mu$  szélesek és  $10-22 \mu$  hosszúak. A chloroplastok szabálytalanul kerülekesek, viszonylag nagyok, számuk egy-egy sejtben 2—4. Többnyire az előbbi fajjal együtt fordult elő: 25, 30—31, 35, 38, 45, 48—49. *Eh-ei-l?*

79. *Vaucheria sessilis* DECAND. f. *orthocarpa* (REINSCH) HEERING (XI. 2. kép). A sárgászöld fonalak  $57-68 \mu$  szélesek. Oogoniumaik mindig egyesével fejlődnek, többé-kevésbé tojás alakúak. Laza vattaszerű hálózatot alkot a víz felső rétegében. Olykor száradóban levő tófenéken is előfordul. — 26, 39—40.





XI. tábla. 1. kép: *Tribonema minus* 1000:1. — 2. kép: *Vaucheria sessilis* f. *orthocarpa* 500:1

### Chlorophyta

80. *Planophila asymmetrica* (GERNECK.) WILLE — A gömb vagy ovális alakú sejtek átmérője 8—12  $\mu$ . Rendszerint kötszerű sejtsomókat alkot. Előfordulás: 31, 38, 45—46, 49. *Eh-ei-l.*

81. *Characium ensiforme* HERMANN — A lándzsa alakú sejtek egyenlőtlen oldalúak, hegyesek. Sejtméret: 22—27  $\times$  4—6  $\mu$ . — *Bolboschoenus* felületén. — 30—31, 39, 45.

82. *Characium Braunii* BRUEGG. A sejtek lándzsa alakúak, egyenlő oldalúak, hegyes végűek és jelentős nyelcskével ellátottak. Méretük: 12—23  $\times$  5—7  $\mu$ . — 31, 43.

83. *Characium clava* HERMANN — A sejtek felfelé elszélesedve szélesen lekerekítettek, alul rövid nyéllel ellátottak. Méretük:  $12-17 \times 5-6 \mu$ . — 39, 43.
84. *Characium ambiguum* HERMANN — A karcsú sejtek íveltek, hegyes végűek, rövid nyelűek. Sejtméret:  $15-21 \times 3-4 \mu$ . — 39, 45.
85. *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH. A kerekded cönóbium peremi sejtjei két nyúlványúak. A sejtek átmérője  $12-14 \mu$ . — 31.
86. *Pediastrum duplex* var. *reticulatum* LAGERH. A 16 sejtű cönóbium peremi sejtjeinek átmérője  $10-12 \mu$ . — 30.
87. *Scenedesmus acutus* MEYEN — A 4 sejtű cönóbium sejtjei pólusaikon hirtelen elkeskenyedve kicsücsösodnak. A szélső sejtek csúcsai kifelé ívelődnek. Sejtméret:  $9-11 \times 4-5 \mu$ . — 31, 45.
88. *Scenedesmus ovalternus* CHOD. Az ellipticus sejtek váltakozva két sorban 4- vagy 8-sejtű cönóbiumot alkotnak. Sejtméret:  $8-10 \times 5-6 \mu$ . — 31, 43, 45.
89. *Scenedesmus opoliensis* P. RICHT. A szélső sejtek pólusai kissé ferdén levágottak, s ívelt tuskéval ellátottak. A tuskék mellett még rendszerint egy kis fogacska is fejlődik. Sejtméret:  $15-19 \times 5-6 \mu$ . — 25, 31.
90. *Ankistrodesmus convolutus* CORDA — A többnyire erősen görbült sejtek  $9-12 \mu$  hosszúak és  $3-4 \mu$  szélesek. — 35—36.
91. *Ankistrodesmus Braunii* (NAEG.) BRUNNTH. A zömök és kissé ívelt sejtek hirtelen elkeskenyedve hegyesedők. Sejtméret:  $40-50 \times 5-6 \mu$ . — 25, 31—32, 38.
92. *Cladophora fracta* KÜTZ. A főfonalak vastagsága  $34-45 \mu$  között ingadozik. Csak a mélyebb, elrekesztődött mederrészekben jelenik meg időnként. — 26—27, 30—31, 34, 43. — *Eh-ei-l*.
93. *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila* KISS — Főként a vízfeltörési felületeken és „maradványvizekben”, olykor magasabb vízállás idején is mutatkozott. Sporangiumai mindig a fonalak végén egyesével fejlődtek. A talprészből kiágazó fonalak sejtjei  $4-5 \mu$  szélesek és 6—10-szer ilyen hosszúak. — 29, 37, 39. *Eh-ei-l*.
94. *Cosmarium clepsydra* NORDST. (X. tábla 2. mikrofelvétel alján), A sejtek  $15-19 \mu$  hosszúak és  $12-15 \mu$  szélesek. Kontúrjuk variábilis. — 25, 29, 37. — *Eh-ei-l*.

#### IV. Összefoglalás, következtetések

1. A taxonómiai felsorolás összesen 94 algaszervezetet ismertet. Közülük 4 taxon új: 2 species (*Lyngbya orosházaensis* n. sp., *Lyngbya kardoskútiensis* n. sp.) és 2 variatio (*Pelonema pseudovacuatolum* Laut. var. *kardoskútiensis* n. var., *Nodularia spumigena* Fritsch var. *fusca* n. var.). A 94 taxonból 72 taxon a kardoskúti Fehértóra új adatként szerepel. E számadatok csak a vízből vett bioseston-próbákra vonatkoznak, azaz a vízfeltörési foltokon kialakuló algaörmegtermékek szervezeteit nem tartalmazzák.

2. Az ismertetett 94 taxon phylumbeli eloszlását a 3. táblázat mutatja be:

3. táblázat

Phylum	A taxonok száma	%-os megoszlása
1. <i>Cyanophyta</i>	40	42,6
2. <i>Euglenophyta</i>	30	31,9
3. <i>Chrysophyta</i>	9	9,5
4. <i>Chlorophyta</i>	15	16,0
Összesen	94	100,0

A felsorolt taxonok között a *Cyanophyta* phylum túlsúlya jellemző. A 4 új taxon is a kéalgák törzséből került ki. A *Cyanophyta* túlsúlya még nagyobb lenne, ha a vízfeltörésses talajfelületek algatömeg-produkcióinak szervezeteit is figyelembe vennők. E „talajvirágzásos” tömegproduktókat ugyanis csaknem kizárólagosan *Cyanophytonok* hozzák létre. A Kardoskút-pusztaközponti Fehértóra nézve a *Cyanophyta*-phylum uralma különösen a kiszáradás folyamán válik nyilvánvalóvá. A nagymértékben besűrűsödő víz nagy sókoncentrációját a *Cyanophyta* fajok tűrik el legnagyobb mértékben. A *Cyanophyta* után az *Euglenophyta* phylum következik, ami viszont azt jelenti, hogy a víz többnyire bomló szerves anyagokban is gazdag.

3. A szikesekre elsősorban jellemző alga-fajok valószínűsítésében főként az euryhalin-euryionikus-limnikus jelleget kell figyelembe venni. Tapasztalataim alapján e jelleg megítélésében két fokozatot célszerű megkülönböztetni, éspedig a valószínűség nagyobb, illetve kisebb, bizonytalanabb fokát. Az előbbit *Eh-ei-1*, az utóbbit *Eh-ei-1?* jelzéssel láttuk el. Az euryhalin-euryionikus-limnikus jelleg az egyes phylumokon belül a következőképpen oszlik meg (4. táblázat).

4. táblázat

A phylum megnevezése és a taxonok száma	Eh-ei-1		Eh-ei-1?		Eh-ei-1 + Eh-ei-1?		Csak lim- nikus fajok	
	száma	%-a	száma	%-a	száma	%-a	száma	%-a
1. <i>Cyanophyta</i> = 40	29	72,5	4	10,0	33	82,5	7	17,5
2. <i>Euglenophyta</i> = 30	3	10,0	4	13,3	7	23,3	23	76,7
3. <i>Chrysophyta</i> = 9	4	44,4	2	22,2	6	66,6	3	33,4
4. <i>Chlorophyta</i> = 15	4	26,7	—	—	4	26,7	11	73,3

E táblázat alapján még inkább kitűnik az előbbieken tett megállapításunk, miszerint a kardoskúti Fehértóra a *Cyanophyta* törzs taxonjai leginkább jellemzők, illetve, hogy a *Cyanophyta* képviselői tűrik leginkább a fokozódó sókoncentrációt. Az euryhalin-euryionikus-limnikus jelleg mindkét fokának együttes értéke ugyanis 82,5%, s a csupán limnikusnak látszó taxonok itt mindössze 17,5%-os arányban vannak képviselve. Az *Euglenophyta* phylum felsorolt fajainak száma 30, azaz viszonylag ugyancsak tekintélyes, azonban e fajoknak mindössze csak 23,3%-át lehetett euryhalin-euryionikus-limnikus jellegűnek minősíteni. Köztük ugyanis számos, kevésbé gyakori species is szerepel, s így ezek „sziktűrő” képességét kevésbé ismerjük.

4. Az *Euglenophyta* phylumban szerepelnek klorofillpigmenttel nem rendelkező Flagellata-szervezetek is. Ezek talán a legkevésbé ismert organizmusok a „szik-tűrő” képesség tekintetében. Valószínű, hogy behatóbb tanulmányozásuk új taxonok felismerését is eredményezné.

5. A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó és a kiskundorozsmai Nagy-Szék területén észleltük, hogy a vízfeltörésses foltok algatömegproduktói néha több rétegben alakulnak ki, azaz a felületi tömegproduktós réteg alatt, kryptovegetációsan, tömegproduktós szintek találhatók. Az ilyen többszintű kryptogén tömegproduktó egyes rétegei lapszerűen is leválaszthatók egymástól. Ez arra mutat, hogy az egyes rétegekben a talajrészecskéket nemcsak a tömegproduktó algaszövedéke, hanem még valamilyen „kötőanyag” is összetapasztja. Arra lehet következtetni, hogy az

egyes rétegek mint felületi rétegek alakultak ki, azaz legkorábban a legalsó, legkésőbb pedig az éppen felszínen levő jött létre. A Kardoskúton és Kiskundorozmán végzett megfigyelések, illetve a kardoskúti talajmintákkal végzett tenyésztési kísérleteink arról tanúskodnak, hogy a vízfeltöréssel valóban felkerülhetnek olyan szerves anyagok, amelyek az algák növekedését elősegítik vagy serkentik. E szervesanyagok nyilván a mélybetemetett humusz bomlástermékei, s mint szerves kolloidok, kötőanyagként is szerepelhetnek.

6. A „sziktűrőképeségnek”, azaz a nagyobb pH-értékkel és sókoncentrációval szembeni nagyfokú toleranciának legalább részben genetikai alapja is lehetséges. Erre engednek következtetni az *Oscillatoria brevis* kékalgával végzett kísérleteink. Úgy látszik, hogy e specíesnek a nagyobb és kisebb pH-értékéhez idomult biotypusai egyaránt lehetségesek. E feltételezést egyéb adataink is támogatják, ezért ennek további kísérleti elemzése több szempontból is hasznosnak látszik.

## IRODALOM

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mezőgazd. Kiadó pp. 408, 1956.
- [2] BRUNNTHALER, J.: Protozooccales. Pascher's Süßw. 5, p. 52—205, 1930.
- [3] DEDUSZENKO—SEGOLEVA, N. T., HOLLERBACH, M. M.: Xantophyta. Желтозеленые водоросли. Акад. Наук. СССР. p. 5—271, 1962.
- [4] FOTT, B.: Algenkunde. G. Fischer Jena pp. 482, 1959.
- [5] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Pascher's Süßw. 12, p. 1—481, 1925.
- [6] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Rabenh. Kryptogamenfl. XIV. p. 1—1196, 1932.
- [7] HEERING, W.: Ulotrichales, Microsporales, Oedogoniales, Pascher's Süßw. 6, p. 9—145, 1914.
- [8] HEERING, W.: Siphonocladiales, Siphonales. Pascher's Süßw. 7, p. 1—103, 1921.
- [9] HOLLERBACH, M. M., KOSZINSZKAJA, E. K., POLJANSZKIJ, I. I.: Sinezelenyije vodoroszli. Opr. Prehnov. Vodoroslej SSSR 2, po. 652, 1953.
- [10] HORTOBÁGYI, T.: Adatok a szegedi Fehértó halastavainak mikrovegetációjához. Egri Ped. Főisk. Évk. II. p. 603—512, 1956.
- [11] HORTOBÁGYI, T.: Újabb adatok a szegedi Fehértó mikrovegetációjához. Egri Ped. Főisk. Évk. III, p. 341—343, 1957.
- [12] HORTOBÁGYI, T.: Die im Szelider See lebenden Algen. Donászy: Das Leben des Szelider Sees. Akad. Kiad. p. 290—300, 1959.
- [13] HUBER—PESTALOZZI, G.: Blaualgen, Bakterien, Pilze. Das Phytopl. des Süßw. p. 1—342, 1938.
- [14] HUBER—PESTALOZZI, G.: Euglenophyceen. Das Phytopl. des Süßw. 4, p. 1—606, 1955.
- [15] KISS, I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke. Die Mikrovegetation der Natrongewässer des Comit. Békés. I. Orosháza und dessen Umgebung. Fol. Crypt. 2/4, p. 217—266, 1939.
- [16] KISS, I.: A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja. Die Mikrovegetation des Fehértó von Kardoskút—Pusztaközpont. Szegedi Ped. Főisk. Évk. p. 3—37, 1959.
- [17] KISS, I.: A szőkehalmi Sós-tavak mikrovegetációjának vizsgálata. Untersuchung von Mikrovegetation der Salzseen von Szőkehalom. Szegedi Ped. Főisk. Évk. p. 39—72, 1960.
- [18] KISS, I.: A hazai szikes vizek növényi mikroszervezeteinek vizsgálata. Untersuchung der Mikrovegetation der Natrongewässer Ungarns. (Kézirat: előadás a M. Limn. Társ. Limn. Szakoszt.-ban 1960. V. 27.)
- [19] KISS, I.: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Soda-böden in der Umgenung von Orosháza, mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 43—82, 1963.
- [20] KISS, I.: Az algák fakultatív kryobiontizmusának vizsgálata. Fakultatív kryobiontikus tömeg-produkciók Szegeden. Untersuchung des fakultativen kryobiontismus der Algen. Fakultative kryobiontische Massenproduktion in Szeged. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 3—24, 1965.
- [21] KISS, I.: Vízfeltöréses („forrásos”) talajfelületek vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegproduktions kialakulására. Untersuchung von Wasseraufbruch („Quellenhaltigen”) Bodenflächen in den natronhaltigen Gebieten der südlichen Grossen Tiefebene Ungarns, mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-Massenproduktionen. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 3—38, 1963.

- [22] KISS, I.: Szikes területek alगतөmegprodukciós jelzései a foltos regradáció vízfeltörései folyamatáról. Algenmassenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren des Wasseraufstieg-Prozesses des fleckenweisen Regradation. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 31—75, 1969.
- [23] KISS, I.: Tömegprodukciókat alkotó új Gongrosira változat az alföldi szikes talajok vízfeltörései felületeiről. Eine Massenproduktion verursachende neue Gongrosira-Variante von den nässenden Flächen der Natronböden des Alföld. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 13—29, 1969.
- [24] KOL, E.: Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatflórájához. I. Fol. Crypt. I. p. 65—88, 1925.
- [25] KOL, E.: Zur Hidrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. Vhr. d. Intern. Verein f. theor. u. angew. Limn. 5, p. 103—157, 1931.
- [26] LEMMERMANN, E.: Eugleninae. Pascher's Süßw. I. pp. 192, 1914.
- [27] MOLNÁR, B., MUCSI, M.: A kardoskúti Fehértó vízföldtani viszonyai. Hidrogeologische Verhältnisse des Fehértó bei Kardoskút. Hidrol. Közöny 9, p. 413—420, 1966.
- [28] PANTOCSEK, J.: A Fertő tó kovamoszat viránya (Bacillaria Lacus Peisonis). Pozsony pp. 48, 1912.
- [29] POPOVA, T. G.: Евленовые водоросли Определ. Преснов. вод. СССР. p. 7—282, 1955.
- [30] RÓNAI, A.: A magyar medencék talajvíze. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 46, p. 1—245, 1956.
- [31] SIEMINSKA, J.: Chrysophyta II. Bacillariophyceae Okrzymki. Flora Slodkovodna Polski, Warszawa pp. 610, 1964.
- [32] STARMACH, K.: Cyanophyta-Sinice, Glaucophyta-Glaukofity. Flora Slodkowodna Polski. Warszawa pp. 807, 1966.
- [33] STERBETZ, I.: A kardoskúti Fehértó védetté nyilvánításának első eredményei. Állattani Közl. LIV. p. 147—150, 1967.
- [34] SZEMES, G.: Die Pflanzenwelt des Szelider Sees. In Donászy: Das Leben des Szelider Sees. Akad. Kiadó p. 301—360, 1959.
- [35] SZÉPFALUSI, J.: A Kardoskút—pusztaközponti szikes Fehértó vizének kémiai elemzése (kézirát 1965.).
- [36] TILDY, Z.: Az Orsz. Természetvédelmi Hivatal határozata a Kardoskút—pusztaközponti Fehértó védetté nyilvánításáról. p. 1—7, 1966.
- [37] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron- (Szik)-Gewässer Ungarns I. Über die Algen bei Fehér-Teiches bei Kunfehértó. Acta Bot. Hung. 11, p. 263—279, 1965.
- [38] UHERKOVICH, G.: Die Scenedesmus-Arten Ungarns. Akad. Kiadó pp. 173, 196.
- [39] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Algenflora der Natron- (Szik)-Gewässer Ungarns I. Euglenophyteen aus dem Teich Ószeszek. Acta Biol. Szeged, 13, p. 119—124, 1968.
- [40] UHERKOVICH, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron- bzw. Soda (Szik)-Gewässer Ungarns II. Über die Algen des Teiches Ószeszek. Hidrobiologia 33, p. 250—286, 1969.
- [41] V. VARGA, I.: Adatok a szegedi Fehértó mikrovegetációjához. Beiträge zur Mikrovegetation des Natronteiches Fehértó bei Szeged. Szegedi Ped. Főisk. Évk. p. 169—179, 1956.
- [42] V. VARGA, I.: Adatok a kisteleki Nagyszéktó phytoplanktonjához. Daten zum Phytoplankton des Natronteiches Nagyszéktó bei Kistelek. Szegedi Ped. Főisk. Évk. p. 85—98, 1960.
- [43] V. VARGA, I.: A domaszéki Nagyszéksóstó mikrovegetációjának vizsgálata. Die Untersuchung der Mikrovegetation des Domaszéker Teiches Nagyszéksóstó. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 83—89, 1963.
- [44] VÄLIKANGAS, I.: Eine von Euglena viridis Ehrenb. hervorgerufene Vegetationsfärbung des Eises im Hafengebiet von Helsingfors. Översikt av Finska Vetenskaps-Societätens Förhandlingar. Bd. LXIV. Avd. A. No. 6, p. 1—22, 1921—1922.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ К АЛЬГАВЕГЕТАЦИИ «БЕЛОГО ОЗЕРА» В СТЕПНОМ ЦЕНТРЕ КАРДОШКУТ

И. Киш

Автор изучал альгавегетацию кардошкутского Фехерто (Белое озеро) находящегося на юго-западе от города Орошхаза в 11—12 км. Исследования 1938—42 и 1955—57 гг. подытожены в ранней работе [16]. В последующих работах он говорил о просачиваниях воды и выступающих на них альгавегетациях, замеченных там [19—23]. В этой работе он описывает свои новые исследования, проведённые с 1958 по 68 год. Эти исследования в 1963—64 гг. проводились в организации Сегедского Филиала Венгерской Академии Наук.

Вводная часть настоящей работы (1.) описывает природные условия Фехерто и подробно раскрывает эдафические условия альго-массовых продукций просачиваний воды. Он определяет, что альго-массово-продукционные пятна почвы яркого цвета являются индикаторами тому, что с водой, просачивающейся из подпочвы, могут попасть на поверхность не только соли и составные части почвы, но и разлагающиеся органические вещества, способствующие развитию альг. Особенно интересны т. н. криптогенные или криптовегетационные формы массовых продукций, у которых окраска появляется не на поверхности почвы, а под ней на 1,5—2 мм. Эти криптогенные массовые продукции могут образоваться на нескольких слоях. Автор описывает исследования на трёх пробах почвы с криптогенными массовыми продуктами. В лаборатории ежедневно мочили пробы почвы с пятнами просачивания воды и солёной поверхностью, и сравнивали их с пробами пятен с вод без просачивания. На протяжении двух недель на поверхности всех реградационных пятен образовались цветные альго-массовые продукции, а на пробах почв вод без просачивания окраска не появлялась. Таким же был результат, когда криптогенный альгиновый слой из реградационных проб почв был удалён, и на их поверхность наносили альга-суспензию, полученную после нескольких промываний. На большинстве проб, происходивших с реградационных пятен, за две недели началось образование массовой продукции, а у моделей мест без просачивания воды это выступало только в нескольких случаях и намного позже. Следовательно, возбуждающие вещества присутствовали и в сухом поверхностном слое пятен с просачиваниями воды, а на других местах почти нет, или отсутствовали.

Вторая часть работы сообщает физические и химические данные воды озера. Таблица № 1 показывает время сборов, величины прозрачности и pH, а № 2 даёт сведения, по исследованиям инж. J. SZÉRFALUSI, о химических условиях воды. Так с аспекта катиона вода Фехерто является натриево-магнизиальной, а с аспекта аниона карбонатно-гидрокарбонатно-хлористой поверхностной водой. Пропорция катионов и анионов на везде одинакова, т. е. явление пятнистой «пестроты» и здесь заметна, а это вероятно указывает не почвенные пятнистые различия и на причину этого последнего — на просачивания воды. Эта «пестрота» связана и с геологическим прошлым озера.

III. часть работы раскрывает состав и изменения альга-вегетации. Главной проблемой было определение видов, характерных для засоленных вод. На это нельзя ответить на основе нескольких проб вод. Частотность и массовые отношения нужно исследовать на протяжении лет, сопоставляя с содержанием соли, с pH и степенью огрязнения воды. Автор много времени уделял изучению водопросочных и солёно-реградационных явлений, так как на микро-макро-вегетацию вод влияет в первую очередь засоленная почва как субстрат. Растения, любящие соли (halophil) можно назвать и любителями натрия (natrophil). Они в своих минеральных питаниях натрием могут заменять и калий, но без натрия могут обойтись. Галофилия и натрофилия среди альг ещё менее раскрыты, но и здесь вероятно, что в мере солеустойчивости отражается главным образом допущение натрия. Галофилия и галотолерантность означают любовь или допущение таких концентрации соли, в которых натрий играет ведущую роль. Из альг засоленных вод больше всех можно считать солеустойчивыми и характерными те, которые находятся и в солёных и в мезогалинных водах. Но нужно принимать во внимание допущение больших ценностей pH, т. е. и допущение большого колебания pH, поэтому альги, наиболее характерные для засоленных вод, можно считать организмами euryhalin — euryionikus — limnikus.

Автор пришёл к выводу, что допущение больших различий в концентрации и в щёлочях у альг засоленных вод кажется очень относительным, и в большой мере зависит от присутствия в воде в качестве загрязнения органических питательных и возбуждающих веществ. Он уже в 30-ые годы определил, что даже в мелких засоленных водах образуется удивительно богатая и разнообразная вегетация *Euglenophyta* тогда, если в воду попадает навоз, или навозная жижа [15]. Он наблюдал и у *Euglena viridis* что к допущению щёлочей может присоединиться и допущение холода, если в среду попадает „навозное вещество” [20]. Относительно большая концентрация соли и допущения холода подобное явление описывал финский исследователь



VÄLIKANGAS, который в 1922 году отметил, что *Euglena viridis* с большой массовой продукцией окрасил лёд пристани Хельсинки и слой воды, находящийся под ним [44]. Вода типа брак морского залива была сильно загрязнена из-за втекания городской канализационной воды.

VÄLIKANGAS упомянул и то, что *Euglena viridis* создающий массовые продукции, был по размеру меньше отмеченной LEMERMANN -ом, и цвет был менее ярким.

Кажется, что некоторые алги наших пресных вод под выгодным влиянием edaphicus органических веществ, способны на удивительную толеранцию и против крайних концентраций соли и щёлочности. Как будто эти вещества заодно играют роль «защитника» против упомянутых крайностей. Во всяком случае, органические вещества, попадающие наверх просачиваниями воды, в какой-то мере дают объяснения о богатстве в видах *Euglenophyta* засоленных вод.

Толеранция против большой концентрации соли и щёлочности отчасти может иметь и генетическую основу. Венгерский текст коротко описывает эксперименты автора, проведённые с синей альгой *Oscillatoria brevis*, на основе которых можно прийти к выводу, что этот вид может иметь отдельные биотипы в среде с большим или меньшим pH. Этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Таксономическое перечисление описывает 94 организма. Из них 72 является новым данным для Фехерто. В описании таксонов цифры означают время нахождения т. е. порядковые числительные сборочных дат, выступающих на таблице № 1. Наконец, здесь же отмечается, если данный таксон характерен для солончака. В этом вопросе в основу берём характер euryholin-ouryionikus- limnikus, со следующей отметкой: Eh-ei-1, Eh-ei-1?. Это последнее указание с вопросительным знаком представляет более неопределённую степень. По таблице № 3 среди таксонов характерно большинство *Cyanophyta*, но большое и количество таксонов *Euglenophyta*. Таблица № 4 особенно подчёркивает, что для солончаков характерны в первую очередь таксоны *Cyanophyta* (Eh-ei-1 + Eh-ei-1? = 82,5%). Всё это указывает на то, что засоленные воды по своей натуре богаты в органических веществах.

Из 94 таксонов 4 является новым, 2 species и 2 variatio все из phylum *Cyanophyta*. Наши замечания к ним:

1. *Pelonema pseudovaculatum* LAUT. n. var. *kardoskútiensis*. Его trichom-ы с ширины 4,5—6  $\mu$  т. е. приблизительно вдвое шире, чем trichoma видовых типов. Длина и ширина клеток приблизительно одинаковы, редко меньше или больше. Два раза создал и массовую продукцию серо-зелёного цвета, в которых можно было наблюдать значительную вариабилитацию. На 1—2. картине таблицы № I. и на 6—7. картине таблицы № VI. можно видеть типичные trichom-ы. У поперечной стороны иногда показывается значительное вдавление (таблица № I, картина 2., а"). Особенным расхождением мкажутся trichom-ы состоящие вообще из квадратных клеток (напр. у отметки «а» второй картины таблицы № II., которое иллюстрирует более увеличенно часть «а» на первой картине таблицы № III. Часть «б» первой картины таблицы № II. показывает более увеличенно часть «б» второй картины таблицы № III. trichom-ы «б» второй картины таблицы № II. более увеличивая показывает отметка «б» на первой картине таблицы № III.). Самые особенные trichom-ы состоящие из почти закруглённых клеток (3. картина таблицы № III., 1—2. картина таблицы № IV). В клетках последних можно было наблюдать только тёмные зёрна. Упомянутые расхождения кажутся совпадающими с формами типов *Pelonema*.

2. *Nodularia spumigena* MERTENS n. var. *fusca*. Он отличается от видовых типов своей коричневой, часто развитой гильзой. Коричневый халат иногда кореобразный, почти непрозрачный (2. картина таблицы № V.). Там же на картине № 3 часто trichoma «а» с халатом тёмно-коричневым, выше халат еле виден, жёлтый, тонкий.

3. *Lyngbya orosházaensis* n. sp. (9—11 картина таблицы № VII). Гильзы trichoma жёлто-зелёного цвета, развиты, редко очень толсты и разорваны на мелкие клочки. Толщина маленьких клочков может достиг и 4  $\mu$ .

4. *Lyngbya kardoskútiensis* n. sp. (2. картина таблицы № VIII.) Халат trichoma твёрдый, поверхность его слизистая и покрыта густо бактериями epifita. В trichoma находятся большие, неправильные гранулы. Поперечные стены клеток в большинстве случаев незаметны.

# NEUERE BEITRÄGE ZUR ALGENVEGETATION DES FEHÉRTÓ (WEISSEN SEE) BEI KARDOSKÚT—PUSZTAKÖZPONT

I. Kiss

Der Verfasser hat seit 1938 die Algenvegetation des 11—12 km süd-südöstlich von der Stadt Orosháza gelegenen Kardoskúter Fehértó studiert. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen während der Jahre 1938—1942 und 1955—1957 sind in einer früheren Studie veröffentlicht worden [16]. In weiteren Arbeiten berichtete er über die hauptsächlich hier erkannten Wasseraufbrüche und die in ihnen erscheinenden Algenmassenproduktionen [19—23]. Die während der Jahre von 1958—1968 durchgeführten neueren Untersuchungen werden in der vorliegenden Arbeit bekanntgegeben. In der Zeit von 1953—1964 liefen diese Untersuchungen im Rahmen der Organisation des Szegeder Ausschusses der Ungarischen Akademie der Wissenschaften.

Der einleitende Teil dieser Studie (I.) macht mit den Naturverhältnissen des Fehértó bekannt und behandelt ausführlich die edaphischen Voraussetzungen der Algen-Massenproduktionen der Wasseraufbrüche. Es wird festgestellt, dass die Algen-Massenproduktionsflecken mit ihren auffallenden Farbtönungen anzeigen, dass mit dem aus dem Unterboden aufbrechenden Wasser nicht nur Salze und Bodenbestandteile, sondern auch das Algenwachstum stimulierende, zerfallende organische Substanzen an die Oberfläche gelangen können. Besonders interessant sind die sog. Kryptogenen oder Kryptovegetationsformen der Massenproduktionen, bei denen die Verfärbung nicht an der Oberfläche des Bodens, sondern ca. 1,5—2 mm darunter erscheint. Diese kryptogenen Massenproduktionen können bisweilen in mehreren Schichten zur Entstehung gelangen.

Verfasser gibt seine Versuche mit drei kryptogenen Massenproduktions-Bodenproben bekannt. Im Laboratorium wurden die Bodenproben der Wasseraufbruchsflecken und der Flecken mit salziger Oberfläche täglich befeuchtet und mit den Bodenproben ohne Wasseraufbrüche verglichen. Binnen 2 Wochen gelangte an der Oberfläche sämtlicher Regradationsflecken die farbige Algen-Massenproduktion zur Entstehung, während an den Bodenproben ohne Wasseraufbruch die Färbung ausblieb. Das gleiche Ergebnis resultierte, wenn die kryptogene Algenschicht aus den Regradations-Bodenproben entfernt und auf ihre Oberfläche eine durch mehrmaliges Waschen erhaltene Algensuspension aufgetragen wurde. An den meisten der von den Regradationsflächen stammenden Proben begannen sich binnen zwei Wochen Massenproduktionen zu entwickeln, während solche an den Proben ohne Wasseraufbruchstellen nur in einzelnen Fällen und wesentlich später erschienen. Die Stimulatorstoffe waren also auch in der trockenen Oberflächenschicht der Wasseraufbruchsstellen zugegen, während sie an anderen Stellen kaum vorkamen oder fehlten.

Der II. Teil der Arbeit behandelt die physikalischen und chemischen Daten des Wassers des Sees. Tabelle I. veranschaulicht den Zeitpunkt der Sammlung, die Durchsichtigkeit und den pH-Wert des Wassers und Tabelle II. orientiert über die chemischen Verhältnisse des Wassers anhand der Untersuchungsdaten von Ing. J. SZÉPFALUSI. Danach stellt der Fehértó hinsichtlich seines Kationengehaltes ein Natrium-Magnesium- und hinsichtlich seines Anionengehaltes ein Karbonat-Hydrokarbonat-Chlorid-Oberflächengewässer dar. Das Verhältnis Kationen: Anionen ist nicht überall gleich, d. h. die fleckenhafte „Buntheit“ ist auch hier zu beobachten, was offenbar auf die fleckenweise Verschiedenheit des Bodens und die Urheber der letzteren — die Wasseraufbrüche — zurückzuführen ist. Diese „Buntheit“ hängt auch mit der geologischen Vergangenheit des Sees zusammen.

Der III. Teil der Arbeit berichtet über die Zusammensetzung der Algenvegetation und ihre Veränderungen. Das Hauptproblem war die Feststellung der für die *Natrongewässer charakteristischen Arten*. Hier ist eine Antwort nicht aufgrund einiger Wasserproben zu erhalten. Die Häufigkeit ihres Vorkommens und ihrer Massenverhältnisse müssen — zusammen mit dem Salzgehalt, dem pH und dem Verunreinigungsgrade des Wassers — jahrelang untersucht werden. Verfasser hat dem Studium der Wasseraufbruchs- und der Salz-Regradationserscheinungen viel Zeit gewidmet, da die Mikro- und Makrovegetation der Wässer primär von dem natronhaltigen Boden als Substrat beeinflusst wird. Die salzliebenden (halophilen) Pflanzen können auch als natriumliebende (natrophile) Pflanzen bezeichnet werden. Diese vermögen in ihrer mineralischen Nahrung das Kalium durch Natrium zu ersetzen, können aber auch das Natrium entbehren. Halophilie und Natrophilie sind im Bereich der Algen noch wenig erschlossen, aber auch hier ist es wahrscheinlich, dass sich im Grade der Salztoleranz hauptsächlich die Natriumtoleranz spiegelt. Die Halophilie und Halotoleranz bedeuten die Bevorzugung bzw. Toleranz solcher Salzkonzentrationen, in denen das Natrium die führende Rolle spielt. *Von den Algen der Natrongewässer sind besonders jene am ehesten als halophil und typisch anzusehen, die auch in Salz- und Brackwasser vorkommen. Zu berücksichtigen sind aber auch die Toleranz der hohen pH-Werten bzw. den hochgradigen pH-Schwankungen gegenüber, deshalb sind die für Natrongewässer am ehesten charakteristischen Algen als euryhalin-euryionisch-limnische Organismen anzusehen.*

Verfasser kam zu der Feststellung, dass die *Toleranz der grossen Konzentrations- und Alkali-*

tätsschwankungen im Falle der Algen der Natrongewässer höchst relativ erscheint und weitgehend von dem Vorhandensein der im Wasser als Verunreinigungen anwesenden organischen Nährstoffe und Stimulatoren abhängig ist. Er hatte bereits in den 30-er Jahren festgestellt, dass auch in den seichten Natrongewässern eine überwältigend reiche und abwechslungsreiche *Euglenophyten*-Vegetation zur Entstehung gelangt, wenn dem Wasser Dünger oder Jauche zugeführt wird [15]. In Verbindung mit der *Euglena viridis* beobachtete er ferner, dass die Alkalitätstoleranz mit einer Kälteverträglichkeit gepaart sein kann, wenn „Dünger-Stoffe“ in die Umgebung gelangen [20]. Ähnliche Erscheinungen betreffs der Toleranz für hohe Salzkonzentrationen und Kälte hat auch der finnische Forscher VÄLIKANGAS beobachtet, der 1922 mitteilte, dass die *Euglena viridis* das Eis im Hafen von Helsinki und die darunter befindliche Wasserschicht mit einer mächtigen Massenproduktion kolorierte [44]. Das Brackwasser der Meeresbucht war nämlich wegen der Einmündung des städtischen Abwassers stark verunreinigt. VÄLIKANGAS erwähnt auch, dass die diese Massenproduktion bildenden *Euglena viridis* in ihrer Grösse hinter den von LEMMERMAN angegebenen Maßen zurückblieben und auch farblich blasser waren.

Es scheint, dass gewisse Algen unserer Süsswässer infolge der günstigen edaphischen Wirkung der zerfallenden organischen Substanzen auch hier einer überraschenden Toleranz für extreme Salzkonzentrationen und Alkalität fähig sind. Es ist, als ob diese Stoffe gleichzeitig auch eine „schützende“ Rolle den erwähnten Extremen gegenüber spielten. Jedenfalls bieten die mit den Wasseraufbrüchen zutagegeforderten organischen Stoffe bis zu einem gewissen Grade auch eine Erklärung für den Reichtum der Natrongewässer an *Euglenophyten*-Arten.

Die Toleranz gegenüber den hohen Salzkonzentrationen und der Alkalität mag teilweise auch genetische Gründe haben. Verfasser hatte Versuche mit den Blaualgen *Oscillatoria brevis* unternommen, die den Gedanken nahe legen, dass diese Art besondere Biotypen für Milieus mit höherem oder niedrigerem pH besitzen dürfte. Diese Frage bedarf weiterer Untersuchungen.

Die taxonomische Aufzählung erwähnt 94 Organismen, 72 davon sind für den Fehértó neu. In der Beschreibung der Taxone deuten Ziffern die Zeit des Vorkommens, d. h. die Ordnungsziffern der an Tabelle I. angegebenen Sammeldaten, an. Hier wird schliesslich auch darauf hingewiesen, ob das Taxon für die Natrongewässer charakteristisch ist. In dieser Frage gilt der euryhalin-euryionisch-limnische Charakter — bezeichnet mit den beiden Graduationen: *Eh-ei-1* und *Eh-ei-1?* — als Grundlage. Der letztere, mit Fragezeichen versehene Hinweis vertritt den unsicheren Typ. Nach Tabelle III, ist unter den Taxonen das Übergewicht der *Cyanophyta* typisch; gross ist aber auch die Zahl der *Euglenophyten*-Taxone. Tabelle IV. hebt besonders hervor, dass für die Natrongewässer vor allem die Taxone der *Cyanophyten* charakteristisch sind (*Eh-ei-1* + *Eh-ei-1?* = 82,5%). All'dies deutet darauf hin, dass die Natrongewässer von Natur aus reich an organischen Stoffen sind.

Von den 94 Taxonen sind vier — 2 Spezies und 2 Variationen, sämtlich dem *Cyanophyten*-Phylum angehörig — neu. Zu bemerken ist in Verbindung mit ihnen folgendes:

1. *Pelonema pseudovacuolatum* LAUT. n. var. *kardoskútiensis*. Ihre Trichome sind 4,5—6  $\mu$  breit, d. h. ca. 2mal breiter als die des Artentypus'. Die Länge der Zellen kommt meistens ihrer Breite gleich, selten ist sie grösser oder kleiner. Zweimal hatten sie auch eine grülichgrüne Massenproduktion gebildet, wobei eine bedeutende Variabilität zu beobachten war. Ihre typischen Trichome zeigen die Abbildungen 1—2 an Tafel I und Abb. 6—7 an Tafel VI. Die Querwand weist mitunter eine beträchtliche Einschnürung auf (Tafel I, Bild 2 „a“). Als eine eigentümliche Abweichung erscheinen die aus sozusagen viereckigen Zellen bestehenden Trichome (z. B. Tafel II, bei „a“ von Bild 2, — in stärkerer Vergrösserung bei „a“ von Bild 1 an Tafel III.). Der Anteil „b“ von Bild 1 Tafel II. ist unter „b“ des Bildes 2. an Tafel III. stärker vergrössert dargestellt. Das Trichom „b“ von Bild 2 an Tafel II. ist bei stärkerer Vergrösserung an Bild 1 bei „b“ an Tafel III. zu sehen.) Am sonderbarsten sind die aus fast völlig abgerundeten Zellen bestehenden Trichome (Tafel III, Bild 3, Tafel IV, Bild 1—2.) In den Zellen der letzteren waren nur dunkle Körnchen wahrnehmbar. Die erwähnten Abweichungen scheinen mit den typischen Formen der *Pelonema* zusammenzugehören.

2. *Nodularia spumigena* MERTENS n. var. *fusca*. Unterscheidet sich vom Artentypus durch die braune, oft gutentwickelte Scheide, die oft rindenartig, fast undurchsichtig ist (Tafel V, Bild 2.) Dortselbst an Bild 3 ist der Trichomanteil „a“ von einer krustigen dunkelbraunen Hülle umgeben, weiter oben ist die Hülle kaum sichtbar gelblich und dünn.

3. *Lyngbya orosházaensis* n. sp. (Tafel VII, Bild 9—11). Die Scheide der gelblichgrünen Trichome ist entwickelt, selten sehr dick und kleinfragmentiert; die kleinen Stückchen können eine Dicke bis zu 4  $\mu$  erreichen.

4. *Lyngbya kardoskútiensis* n. sp. (Tafel VIII, Bild 2.). Die Trichomenhülle ist rigid, mit schleimiger Oberfläche und von Epiphytenbakterien besiedelt. Die Trichome enthalten grosse, unregelmässig geformte Granula. Die Querwände der Zellen sind meistens nicht wahrnehmbar.